ADANSONIA



MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

ADANSONIA

TRAVAUX PUBLIÉS
AVEC LE CONCOURS
DU CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
SOUS LA DIRECTION DE

A. AUBRÉVILLE
Membre de l'Institut
Professeur Honoraire

Nouvelle Série

TOME IX
FASCICULE 3
1969

PARIS
LABORATOIRE DE PHANÉROGAMIE
DU MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
16, rue de Buffon, Paris (5e)

RECOMMANDATIONS AUX AUTEURS

Les manuscrits doivent être accompagnés de deux résumés, placés en tête d'article, l'un en français, l'autre de préférence en anglais; l'auteur ne doit y être mentionné qu'à la troisième personne. Le texte doit être dactylographié sur une seule face, avec un double interligne et une marge suffisante, sans aucune indication typographique. L'index bibliographique doit être rédigé sur le modèle adopté par la revue.

Ex.: Aubréville, A. — Contributions à l'étude des Sapotacées de la Guyane française. Adansonia, ser. 2, 7 (4):451-465, tab. 1 (1967).

Pour tous les articles de taxinomie il est recommandé aux auteurs de préparer leur index en indiquant les synonymes en *italiques*, les nouveautés en **caractères gras** et les noms d'auteurs des différents taxa.

Le format des planches doit être de 16 × 11 cm après réduction. Les figures dans le texte sont acceptées.

Les auteurs reçoivent gratuitement vingt-cinq tirés à part; le supplément qu'ils doivent indiquer s'ils le désirent sera à leurs frais.

Toute correspondance ainsi que les abonnements et les manuscrits doivent être adressés à :

ADANSONIA

16, rue Buffon. Paris Ve — Tél. : 402. 30-35
Prix de l'abonnement **1969** : France et Outre-Mer : **50** F
Étranger : **60** F
C.C.P. Paris 17 115 84

SOMMAIRE

La publication d'un article Adansonia *n'implique nullement que cette revue approuve ou cautionne les opinions de l'auteur.*

Adansonia, ser. 2, 9 (3) 1969.

OBSERVATIONS PHYTOGÉOGRAPHIQUES CONCERNANT LE PLATEAU AFRICAIN DE L'ADAMAOUA

par René Letouzey

Laboratoire de Phanérogamie
Muséum - Paris

Résumé : Après un bref rappel des caractéristiques phytogéographiques de l'Adamaoua, l'Auteur fait état d'observations physionomiques et floristiques récentes. Il signale l'existence d'une station isolée d'*Isoberlinia Doka*, espèce soudanienne, au Sud du plateau mais ne peut expliquer cette présence. Il confirme la curieuse particularité de la cote 800 sur le flanc Sud de l'Adamaoua. Le dynamisme de *Daniellia Oliveri* est examiné, aussi bien dans son sens progressif à partir du plateau de l'Adamaoua que, pour la région très méridionale de Bafia notamment, dans son sens régressif. L'*Anogeissus leiocarpus*, autre essence nordique inconnue à ce jour sur l'Adamaoua, enserre le plateau par l'Est et par l'Ouest et, pour cette dernière région, l'Auteur étudie le maintien actuel de cette espèce sur les bordures orientale et septentrionale de la Plaine tikar, malgré l'expansion de la forêt dense humide semi-décidue voisine; il suppose que l'implantation de cette espèce s'est faite à partir de la vallée de la Donga située plus à l'Ouest, malgré la présence d'une barrière montagneuse. La localisation géographique de nouvelles stations d'*Oxytenanthera abyssinica* au Nord de la Plaine tikar, dans la région de Mayo Darlé, est précisée. Enfin l'Auteur consacre une assez longue étude aux formations primitives du plateau de l'Adamaoua, se refusant à admettre pour ce plateau l'existence antérieure d'une « forêt sèche » ou d'un « bush montagnard »; il considère plutôt que l'Adamaoua fut autrefois occupé par une forêt dense de type humide, peut-être en partie détruite par des variations hydrographiques; il en voit une trace relictuelle dans un peuplement de *Parinari Kerstingii* situé dans la région de Banyo; il relie cette formation à la végétation des vallons encaissés de l'Adamaoua oriental, tout en attirant l'attention sur le problème de la formation des couples écophylétiques, sur la différenciation des paysages et des flores de l'Ouest et de l'Est du plateau, sur le rôle éventuel de la ligne de partage des eaux traversant l'Adamaoua d'Ouest en Est.

Summary : After a brief account on the Adamawa phytogeographical features, the Author communicates recent physiognomic and floristic observations. He mentions an isolated station of the Sudanian *Isoberlinia Doka* southward of the plateau, but cannot explain this presence. He confirms the curious particular of the 800 m contour on the Adamawa southern side. The *Daniellia Oliveri* dynanism is examined, as well in progressive way from the Adamawa plateau, as in regressive way, specially near the meridional Bafia locality. Another northern species, *Anogeissus leiocarpus*, still unknown on the Adamawa, encircles the plateau by East and by West; for this latter region, the Author studies the actual maintenance of that species on the eastern and northern Plaine Tikar edges in spite of dense humide forest expansion; he supposes implantation of this species from the Donga valley, notwithstanding a mountain barrier. New stations for *Oxytenanthera abyssinica* near Mayo Darlé are precised.

Lastly, the Author does not admit the previous existence of a " dry forest " or of a " mountain bush " on the Adamawa, but considers a dense humid forest type occupation, perhaps destroyed by hydrographic variations; he gives the description of a relictual *Parinari Kerstingii* stock near Banyo and compares it with vegetation of the narrow forested valleys of East Adamawa; he points out the "couples écophylétiques" formation problem, the differences between West and East Adamawa and the importance of the frontier between northern and southern hydrographic watersheds.

* * *

Dans une publication antérieure (1968), nous avons indiqué les particularités géographiques du plateau de l'Adamaoua camerounais. Nous n'y reviendrons pas ici, sinon pour les résumer succinctement en quelques phrases, tout en englobant les parties de ce plateau débordant à l'Ouest sur la Nigeria[1], à la frontière du Cameroun occidental, et à l'Est sur la République Centrafricaine :

— Position : 11° à 16° de longitude Est (600 km de longueur); 5° ou 6° à 8° de latitude Nord (80 à 200 km de hauteur).

— Topographie : 900-1 500 m, en moyenne 1 000-1 200 m. Quelques pointements montagneux, 1 600 à 2 450 m, surtout à l'Ouest. Pentes septentrionales abruptes au Nord et à l'Ouest (de 900 à 600, puis à 300 m); pentes douces (de 900 à 600 m) au Sud et à l'Est ou falaises localement (Banyo, Yoko, Bétaré Oya, Bouar).

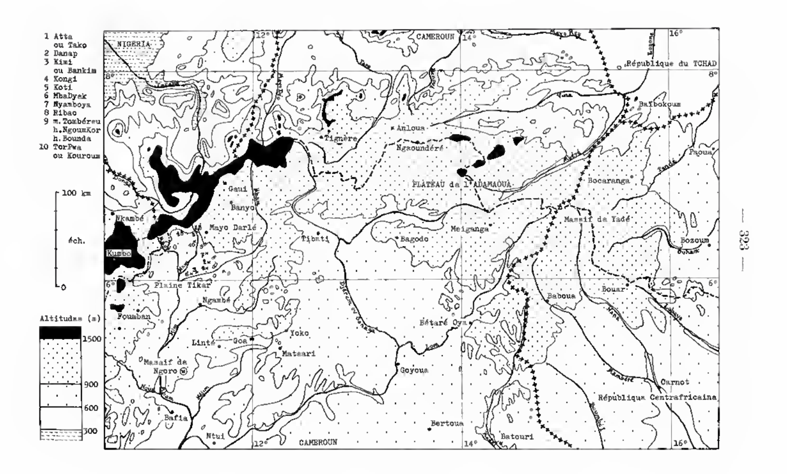
— Hydrographie : Château d'eau avec rivières s'étendant en toutes directions, vers le Niger (mayo Rey, Bénoué, Faro, mayo Déo, Taraba, Donga), l'Océan Atlantique (Kim, Ndjim, Mbam, Meng, Djérem ou Sanaga, Lom), l'Oubangui et le Congo (Kadéi, Boumbé I, Mambéré, Nana, Lobaye), le lac Tchad (Ouham, Pendé, Mbéré, Vina).

— Géologie : Socle de granites et de migmatites, traversé par des failles O.S.O.-E.N.E., surmonté de pointements et de revêtements volcaniques tertiaires et quaternaires.

— Pédologie : Sols ferrallitiques rouges accompagnés de lithosols vers l'Ouest accidenté, de zones cuirassées, parfois dénudées au long d'un axe général Banyo-Bocaranga, particulièrement développées dans l'Est pénéplanisé.

— Climatologie : Climat tropical tempéré par l'altitude. Sept stations d'observation entre 805 et 1 119 m d'altitude. Température moyenne annuelle : 22,2° à 24,2° avec amplitude entre moyennes mensuelles maximum et minimum de 2,8° à 3,5° et moyenne annuelle des

1. Pour éviter toutes confusions, soulignons que le plateau de l'Adamaoua doit être distingué de la région de l'Adamaoua des anciens auteurs qui englobait la région de Garoua au Cameroun, également de la province administrative nigérienne de l'Adamaoua qui s'étend dans la vallée de la Bénoué. Mentionnons encore que ce « plateau » s'arrête vers l'Ouest, géographiquement — et dans une certaine mesure phytogéographiquement — au niveau de la longitude des villes de Nkambe, Kumbo, Foumban.



1 Atta ou Tako
2 Danap
3 Kimi ou Bankim
4 Kongi
5 Koti
6 MbaDyak
7 Nyamboya
8 Ribao
9 m. Tombéreu h. NgoumKor h. Bounda
10 TorPwa ou Kouroum
100 km
éch.
0
Altitudes (m)
1500
900
600
300
NIGERIA
CAMEROUN
République du TCHAD
République Centrafricaine
PLATEAU de l'ADAMAOUA
Massif de Yadé
Massif de Ngoro
Plaine Tikar
Tignère
Anloua
Ngaoundéré
Baïbokoum
Paoua
Bocaranga
Gaui
Banyo
Nkambé
Mayo Darlé
Kumbo
Tibati
Meiganga
Bagodo
Bozoum
Foumban
Ngambé
Baboua
Bouar
Bétaré Oya
Yoko
Linté
Goa
Matsari
Goyoua
Carnot
Bafia
Ntui
Bertoua
Batouri
12°
14°
16°
8°
6°

minima journaliers de 15,7° à 18,6°. Pluviométrie annuelle : 1 382 à 1 713 mm, avec 3-5 mois de saison sèche (mois sec : pluviométrie mm $\leqslant 2 \times$ température °C) et 106 à 149 jours de pluie ($\geqslant$ 0,1 mm). Régime pluviométrique bimodal vers le Sud (Yoko et Bétaré Oya) avec maxima en mai et septembre, unimodal vers l'Ouest (Banyo), vers le Nord (Ngaoundéré) avec maximum en juillet-août et vers l'Est (Bouar) en août-septembre, les maxima mensuels étant compris entre 163 et 308 mm, le plus souvent entre 250 et 275 mm.

— Facteurs biodynamiques : Deux facteurs principaux extrêmement mouvants : 1) les populations baya cultivatrices de manioc, non pastorales mais non encore fixées, à l'Est, au Centre et jusque vers Tibati; 2) l'élevage des bovins par les fulbé, avec surcharges locales des herbages (Banyo, Tignère, Tibati, Ngaoundéré, Meiganga) et toutes transitions possibles entre zones constamment surpâturées et savanes herbeuses délaissées, au Sud du plateau, l'action des feux annuels de renouvellement des pâturages, ou des feux de chasse, s'ajoutant à l'action directe du bétail.

— Physionomie du paysage végétal : Essentiellement savanes arborées et arbustives, parfois assez boisées, parfois chétives; en leur ensemble, ces formations mixtes de l'Adamaoua peuvent être caractérisées comme « savanes à *Daniellia Oliveri* et *Lophira lanceolala* »;présence fréquente de fourrés arbustifs liés aux passages du bétail. Çà et là prairies marécageuses ou périodiquement inondées et prairies sur cuirasses ferrugineuses. Formations floristiquement particulières, de forêt dense humide semi-décidue dans les vallons, très nettement encaissés dans la partie orientale du plateau.

L'objet de la présente note est d'attirer l'attention sur quelques faits particuliers, d'ordre physionomique et surtout floristique qui, alors reliés à l'ambiance écologique actuelle ou passée et aux données paléobotaniques accessibles, pourront peut-être permettre de comprendre certaines périodes de l'histoire phytogéographique du plateau de l'Adamaoua. Ce plateau, situé actuellement entre le massif de forêt dense humide guinéo-congolaise (avec ses savanes périforestières) et la zone des savanes soudaniennes, se rattache phytogéographiquement, par ses savanes à *Daniellia Oliveri* et *Lophira lanceolala* soumises au jeu des facteurs biodynamiques du temps présent, à cette dernière zone de végétation.

Nous avons déjà mis en évidence quelques constatations particulières, physionomiques et floristiques, relatives au plateau de l'Adamaoua (R. Letouzey, 1968). Nous les résumons ci-après et désirons, soit les préciser, soit faire ici état de nouveaux faits d'observation; ces documents pourront servir de points de repère et de bases de raisonnement à ceux qui, ultérieurement, seraient amenés à poursuivre l'étude phytogéographique du plateau de l'Adamaoua.

Au sujet d'Isoberlinia Doka[1].

Le rebord de la falaise septentrionale de l'Adamaoua marque la limite méridionale fort nette de plusieurs espèces typiquement médio-soudaniennes : *Isoberlinia Doka*, *Isoberlinia Dalzielii*, *Monotes Kerstingii*, *Anogeissus leiocarpus* en particulier, toutes espèces formant de remarquables peuplements de petits arbres aisément repérables sur le terrain.

Sur le plateau de l'Adamaoua proprement dit, ces quatre essences paraissent totalement inconnues; J. Piot a signalé (comm. verb.) l'existence des deux premières d'entre elles, formant petite forêt avec un seul exemplaire de *Monotes Kerstingii* rencontré, au Nord-Ouest et au Sud d'Anloua, village situé, par 7°26′ N et 13°26′ E à 25 km environ à l'Ouest-Nord-Ouest de Ngaoundéré. Cette situation n'est cependant pas anormale compte tenu de l'extrême proximité du rebord de la falaise et, en suivant ce rebord — ce qui n'a pas encore été fait dans le détail — on rencontrerait certainement de semblables petites formations détachées du corps principal; elles ont été signalées par A. Aubréville (1950), jusque vers 1 100 m, pour le massif de Yadé, partie centrafricaine du plateau de l'Adamaoua.

Beaucoup plus curieuse est la découverte de l'*Isoberlinia Doka* au pied du plateau de l'Adamaoua, sur sa lisière Sud, non loin de Yoko, donc à plus de 200 kilomètres au Sud et au Sud-Ouest de la frontière méridionale reconnue des espèces médio-soudaniennes ci-dessus.

Cette station, repérée par nous le 1er octobre 1966 au cours d'un trop rapide passage, est située près de Goa (5°25′ N-11°58′ E) sur la piste orientée Ouest-Est, reliant Linté à Matsari (près du rocher de Foui sur la route Yaoundé-Yoko). Au Nord immédiat de cette piste se trouve la falaise méridionale de l'Adamaoua qui s'élève très rapidement de 600 à 1 000 m; mais c'est au pied même de cette falaise que s'étend, de part et d'autre de la piste, sur quelques hectares, la station en cause.

En réalité, il s'agit d'un petit peuplement, à allure de savane densément boisée, de *Uapaca togoensis* (sans racines échasses; échantillon *R. Letouzey 8073*), où se trouvent mélangés des *Isoberlinia Doka* (échantillon *R. Letouzey 8074*), ainsi que des éléments banaux pour la région, tels *Terminalia glaucescens* (fig. 1); aux abords de ce peuplement, les éléments arbustifs de la savane boisée ou arborée voisine sont typiques de la pente méridionale de l'Adamaoua au voisinage de la courbe de niveau de 800 m, avec *Combretum molle*, *Daniellia Oliveri*, *Entada abyssinica*, *Lophira lanceolata*, *Maprounea africana*, *Syzygium macrocarpum* (= *S. guineense* var. *macrocarpum*), ... tous éléments précurseurs, vers le Sud, de la flore arbustive de l'Adamaoua au sein des savanes périforestières à *Terminalia glaucescens*. Sous le peuplement lui-même, établi sur pente

1. Afin d'alléger la présentation de nos écrits phytogéographiques, nous ne ferons pas figurer les noms d'auteur des divers taxons cités car nous estimons qu'ils ne sont pas absolument indispensables pour la compréhension de tels textes.

légère, sèche et sablonneuse, au pied de la falaise rocheuse, se trouve un tapis herbacé constitué surtout d'*Andropogon tectorum* et de *Nephrolepis undulata*, avec quelques lianes herbacées (Papilionacées principalement) et une espèce non déterminée de Psychotriée.

La pente méridionale du plateau de l'Adamaoua est à ce jour prospectée suffisamment en détail pour que l'on puisse affirmer que cet îlot de forêt sèche soudanienne à *Uapaca togoensis* et *Isoberlinia Doka* est vraiment exceptionnel, voire unique. L'association de *Uapaca togoensis* et d'*Isoberlinia Doka*, ajouté au fait que cette dernière espèce possède une graine lourde, permet de rejeter l'hypothèse de tout apport accidentel, même en supposant qu'il existe au pied de la falaise des conditions microclimatiques propices à ces deux espèces; mais nous ne pouvons à ce jour proposer quelque autre hypothèse pour expliquer ce phénomène qui relève certainement de la paléobotanique, de la paléoclimatologie... constatation, mais non explication historiquement coordonnée jusqu'aux temps présents.

La limite Sud du plateau de l'Adamaoua.

Nous avons signalé ci-dessus que la limite géographique du plateau de l'Adamaoua pouvait se situer à 900 m d'altitude et que la pente lui faisant suite était, soit assez douce, soit localement très rapide. Antérieurement (1968), nous avons signalé qu'au long de 5 axes parallèles orientés Sud-Nord et s'échelonnant sur près de 300 kilomètres en longitude, entre Ntui et Yoko, entre Goyoum et Bagodo, entre Bertoua et Bétaré Oya, entre Batouri et Bétaré Oya, enfin entre Batouri et Baboua, il était possible de noter la constante apparition brutale, toujours vers la cote 800, de 6 ou 8 espèces dans la strate arborescente : *Combretum molle*, *Daniellia Oliveri*, *Entada abyssinica*, *Lophira lanceolata*, *Maprounea africana*, *Securidaca longepedunculata*, *Syzygium macrocarpum* et de temps à autre, mais moins typiquement, de : *Acacia Sieberiana*, *Amblygonocarpus andongensis*, *Burkea africana*, *Cussonia Barteri*, *Gardenia ternifolia*, *Parkia Clappertoniana*, *Strychnos spinosa*. Sur l'axe Ntui-Yoko la pente est assez abrupte et la variation d'altitude de l'ordre de 300 m sur moins de 5 km à vol d'oiseau pourrait être prise en considération. Par contre sur l'axe Batouri-Baboua, la dénivellation est beaucoup moins rapide, mais au passage de la courbe de niveau de 800 m, au long d'un parcours d'à nouveau 5 km, apparaissent les espèces ci-dessus. Les variations climatiques sur une aussi faible distance, avec pente uniformément et faiblement inclinée, sont difficilement mises en cause; l'action du sol est aussi à exclure.

A l'occasion de la prospection floristique et phytogéographique, en 1966 et 1967, des régions de Linté et de Banyo au Sud-Ouest de l'Adamaoua camerounais, nous avons été amené à confirmer de semblables données, tant sur l'axe Ngambé-Yoko (orienté ici Ouest-Est) que sur l'axe Kimi ou Bankim-Mayo Darlé, toujours vers la cote 800 m, et toujours sur quelques kilomètres à vol d'oiseau.



Fig. 1. — Peuplement de **Uapaca togoensis** et abattage d'un **Isoberlinia Doka**, près Goa (1.X.1966).



Fig. 2. — Peuplement d'**Oxytenanthera abyssinica** sur l'bosséré Ngoum Kor et forêt dense humide semi-décidue à Sterculiacées et Ulmacées englobant des **Anogeissus leiocarpus** (29.VI.1967).

L'altitude de 800 m a donc, pour le flanc méridional du plateau de l'Adamaoua, une signification qui nous échappe encore à ce jour, en excluant nous semble-t-il toute considération purement écologique.

Le dynamisme de Daniellia Oliveri.

A la question ci-dessus se trouve certainement liée un fait antérieurement signalé (R. Letouzey, 1968, p. 292) concernant la présence, en avant de la limite méridionale du plateau de l'Adamaoua, de taches ou de pieds dispersés, parfois âgés, de *Daniellia Oliveri* et de *Lophira lanceolata* se localisant sur des crêtes ou des replats sommitaux de collines peu élevées ou de simples mamelonnements de terrain. Cette situation particulière est peut-être en relation avec les phénomènes précédemment signalés car ils se produisent toujours non loin de la cote 800, mais on peut aussi faire appel dans ce cas, semble-t-il, à des défrichements agricoles anciens. Nous avons mentionné aussi l'existence sur le mont Nion, émergeant de la forêt semi-décidue à 15 km au Sud-Est de Batouri, de jeunes tiges de *Daniellia Oliveri* récemment installées, alors que les plus proches semenciers connus paraissent se situer à près de 100 kilomètres plus au Nord; un apport occasionnel par le vent de semences de *Daniellia Oliveri* est évidemment fort probable et le caractère précursuer de ces jeunes tiges incontestable.

Par contre, en sens inverse, nous avons été amené, au cours de l'ascension par l'Ouest, le 15 septembre 1966, du mont Ngoro ou Golep (1585 m; 5°05′ N-11°16′ E), au Nord de Bafia, couronné par une forêt submontagnarde à *Pygeum africanum*, à traverser à la base de la montagne, encore vers 800-900 m d'altitude et jusque vers 1 000 m, un peuplement dense de beaux *Daniellia Oliveri* accompagné, au voisinage parmi la savane arbustive à *Terminalia glaucescens*, de quelques *Vitellaria paradoxa*, *Syzygium macrocarpum*, autres éléments du plateau de l'Adamaoua, auxquels s'ajoutent ici des *Borassus æthiopum*. Mais ce peuplement établi sur sol de piedmont, plat et sablonneux, avec nappe phréatique sans doute proche (quelques *Uapaca togoensis* sont encore pourvus de racines échasses, même à l'écart des ruisseaux), se trouve envahi et étouffé par un typique recru forestier de la zone des savanes périforestières et un rapide relevé permet de reconnaître :

— Parmi les arbustes : *Alchornea floribunda*, *Caloncoba* sp., cf. *Gaertnera paniculata*, *Leea guineensis*, *Mostuea hirsuta*...

— Parmi les jeunes plants ligneux : *Albizia adianthifolia*, *Albizia Zygia*, *Ceiba pentandra*, *Cola gigantea*, *Erythrophloeum guineense*, *Erythroxylum Mannii*, *Lophira alata*, *Xylopia æthiopica*...

— Parmi les plantes herbacées : *Aframomum* sp., *Andropogon tectorum*, *Desmodium adscendens*, *Nephrolepis undulata*, *Pteris acanthoneura*, *Pteris Mildbraedii*, *Streptogyne gerontogæa*...

— Parmi les nombreuses lianes : *Cardiospermum grandiflorum*,

Cissus sp., *Clerodendrum paniculatum*, *Cnestis* cf. *ferruginea*, *Mucuna Poggei* var. *occidentalis*, *Mucuna pruriens* var. *pruriens*, *Paullinia pinnata*, *Smilax Kraussiana*, *Strychnos* sp...

Remarquons que ce peuplement de *Daniellia Oliveri* est établi sur le versant Nord-Ouest du massif de Ngoro, près du village de Bényandon, et que cette même exposition, à la même altitude et pour la même espèce, fut retrouvée le 23 septembre 1966 sur la colline Nantchéré, à 25 km au Nord du massif de Ngoro, près du village de Yasem.

Nous avons mentionné ci-dessus et déjà antérieurement (1968, p. 279) la présence, dans la région de Bafia, du rônier, *Borassus æthiopum*, au confluent du Noun et du Mbam; signalons ici, à l'occasion, que dans la région de Boko, non loin de Ngoro, d'anciennes savanes périforestières à *Terminalia glaucescens*, embroussaillées et plus ou moins reforestées, renferment ce palmier en abondance; des cultures de cacaoyer ont été ici établies et le rônier sert d'ombrage aux plantations, curieux paysage qui ne manque pas de faire réfléchir le phytogéographe sensible à un tel spectacle, sans toutefois lui apporter de bien nettes certitudes en ce qui concerne le passé de cette région.

Le cas de l'Anogeissus leiocarpus.

Presque aussi curieux que le cas de l'*Isoberlinia Doka* ci-dessus mentionné, pourrait être celui de l'*Anogeissus leiocarpus* car cette espèce, typiquement médio-soudanienne et localisée au Nord de l'Adamaoua, est, d'une part absolument inconnue semble-t-il sur le plateau lui-même, d'autre part n'a jamais été rencontrée au Sud du plateau camerounais, sauf dans les hautes vallées de la Mapé ou Mabé et du Nkwi, affluents du Mbam irriguant la partie septentrionale de la Plaine tikar. Ces deux rivières et leurs affluents prennent leurs sources dans les entailles de la falaise méridionale de l'Adamaoua qui entoure cette plaine, située vers 700 m d'altitude, à l'Ouest, au Nord et à l'Est.

Ici encore diverses espèces du plateau de l'Adamaoua descendent jusqu'au pied de la falaise, telles *Albizia coriaria*, *Combretum molle*, *Combretum nigricans* var. *Elliotii*, *Daniellia Oliveri*, *Entada abyssinica*, *Erythrina sigmoidea*, *Ficus glumosa* var. *glaberrima*, *Lophira lanceolata*, *Maprounea africana*, *Parkia Clappertoniana*, *Protea argyrophæa*, *Protea Elliotii*, *Securidaca longepedunculata*, *Steganotænia araliacea*, *Stereospermum Kunthianum*, *Strychnos spinosa*, *Vitellaria paradoxa*..., mais *Anogeissus leiocarpus* se trouve parmi elles, bien qu'absente de l'Adamaoua, et cette espèce occupe ici une place remarquable.

Morcelés dans la Plaine tikar, remontant au long de la falaise dans les vallons, se rencontrent des îlots parfois étendus de la forêt dense humide semi-décidue à Sterculiacées et Ulmacées sous son faciès septentrional; cette formation a été étudiée avec quelques détails dans une publication antérieure (R. Letouzey 1968, p. 229). Ces îlots forestiers alternent avec des taches de savanes périforestières typiques à *Terminalia*

glaucescens; ces savanes, çà et là — et toujours sur de légères éminences (cf. *supra*) — sont enrichies de quelques éléments arbustifs du plateau de l'Adamaoua ci-dessus mentionnés. On retrouvera dans les relevés suivants les caractéristiques classiques de la forêt semi-décidue septentrionale, tout en notant que les traces d'occupation humaine dans ces îlots forestiers, au moins dans la plaine, sont nombreuses (avec éventuellement des taches de palmier à huile), lors même qu'il ne s'agit pas actuellement d'importantes destructions pour l'établissement de plantations de caféier.

Un relevé effectué le 27 juin 1967 vers le bas de la colline de Kongi (1 180 m), à 10 km au Nord-Est de Kimi ou Bankim, fournit, quant à la strate arborescente de cette forêt semi-décidue septentrionale, la liste suivante :

Albizia glaberrima (avec individus de 1,20 m de diamètre), *Bosqueia angolensis*, *Musanga cecropioides* — ces 3 essences sous forme d'arbres âgés particulièrement dépérissants; *Alstonia Boonei*, *Aningeria altissima*, *Antiaris africana*, *Aubrevillea Kerstingii*, *Ceiba pentandra*, *Celtis philippensis* (= *C. Wightii*), *Celtis Zenkeri*, *Ficus exasperata*, *Ficus Mucuso*, *Ficus* cf. *Vogeliana*, *Ficus* sp., *Funtumia africana*, *Markhamia tomentosa*, *Morus mesozygia*, *Myrianthus arboreus*, *Piptadeniastrum africanum*, *Pseudospondias microcarpa*, *Pycnanthus angolensis*, *Ricinodendron Heudelotii*, *Spathodea campanulata*, *Spondianthus Preussii*, *Strombosia glaucescens*, *Terminalia superba*...

Sur la falaise entre Ribao et Koti (10 km Ouest Mayo Darlé), s'ajoutent les espèces suivantes : *Afrosersalisia cerasifera*, *Albizia Zygia*, *Amphimas pterocarpoides*, *Aubrevillea Kerstingii*, *Canarium Schweinfurthii*, *Malacantha alnifolia*, *Polyscias fulva*, *Sterculia Tragacantha*, *Tetrapleura tetraptera*... alors que la forêt de Wounzou, au pied de la falaise dans la Plaine tikar près de Nyamboya (20 km Sud Mayo Darlé) et en cours de destruction sur plusieurs dizaines d'hectares, présente en outre : *Albizia ferruginea*, *Antiaris africana*, *Duboscia macrocarpa*, *Funtumia elastica*, *Guarea cedrata*, *Guarea Thompsonii*, *Hannoa undulata*, *Lovoa trichilioides*, *Phyllanthus discoideus*, *Pterocarpus Soyauxii*, *Rauvolfia caffra*...

Le sous-bois de ces îlots forestiers est composé de plantes herbacées ou suffrutescentes caractéristiques de ce type de forêt : *Acanthus montanus*, *Alchornea laxiflora*, *Andropogon tectorum*, *Bolbitis acrostichoides*, *Dracæna humilis*, *Leea guineensis*, *Marantochloa filipes*, *Olyra latifolia*, *Paullinia pinnata*, *Piper capense*, *Piper umbellatum*, *Rinorea kibbiensis*, *Streptogyne gerontogæa*...

Le vallon parcourant l'îlot forestier de la colline de Kongi se trouve colonisé par des essences particulières, sous forme d'arbres abondants et de forts diamètres : *Khaya grandifoliola*, *Parinari Kerstingii*, *Vitex Cienkowskii*..., auxquels s'ajoutent *Chlorophora excelsa*, *Cola gigantea*, *Erythrophloeum guineense*, aussi en abondance mais de faibles diamètres, ainsi que quelques pieds d'*Afzelia africana*. Il est établi que les 3 premières

essences sont absolument typiques des vallons forestiers encaissés du plateau de l'Adamaoua (R. LETOUZEY, 1968, p. 305) et l'on ne s'étonnera guère de les trouver ici.

Plus intéressante est la périphérie de cet îlot forestier de Kongi car, entre la forêt et la savane arbustive á *Terminalia glaucescens* voisine enrichie d'éléments du plateau de l'Adamaoua, se rencontre un recru forestier qui étouffe ces arbustes de savane; ce recru a pour constituants principaux : *Celtis africana*, *Chætacme aristata*, *Dombeya* cf. *Ledermanni* RL 8737, *Olax subscorpiodea*, *Phœnix reclinata*,... entremêlés de multiples lianes : *Dalbergia hostilis*, *Dioscorea bulbifera*, *Dioscorea trimera*, *Mucuna* sp., *Mussænda erythrophylla*, *Smilax Kraussiana*,... ou de grandes plantes herbacées formant fourrés, telles : *Anchomanes difformis*, *Mimulopsis Solmsii*,... Dans un autre recru, entre l'hosséré Ngoum Kor et les monts Tombéreu, à 5 km au Nord-Ouest de Nyamboya, s'ajoutent : *Castanola paradoxa*, *Mostuea hirsuta*..., toujours aussi caractéristiques de ces recrus de lisière de la forêt semi-décidue. Mais au sein du recru forestier, et déjà à la périphérie de l'îlot forestier lui-même, se rencontrent des *Anogeissus leiocarpus* de grande taille, atteignant 60-80 cm de diamétre.

Au delà de l'îlot forestier, en savane même, ce sont de jeunes *Anogeissus leiocarpus* qui s'établissent, visiblement à partir des semenciers inclus dans les recrus. Un phénomène analogue se retrouve dans quelques trouées internes de la forêt. On assiste donc à la formation et á l'expansion de la forêt semi-décidue, mais l'*Anogeissus leiocarpus* paraît capable de se maintenir, en se déplaçant vers l'extérieur, lorsqu'il n'est pas condamné, çá et lá, à disparaître par la hache du cultivateur.

Un semblable paysage à *Anogeissus leiocarpus* se retrouve sur d'autres collines de la Plaine tikar, en dehors de la colline de Kongi : Mba Dyek (5 km Sud-Ouest de Kimi ou Bankim), Danap (15 km Nord-Est de la même localité) et de là, vers l'Est jusqu'au Mbam, vers le Nord tout au long de la falaise proprement dite en ceinturant le village de Nyamboya, autour de Koti en bas de Ribao, autour d'Atta ou Tako (30 km Ouest Mayo Darlé). L'*Anogeissus leiocarpus* se retrouve ainsi sur les bordures orientale et septentrionale de la Plaine tikar; par contre la bordure occidentale en paraît dépourvue.

Des faits identiques, relatifs au dynamisme de l'*Anogeissus leiocarpus*, ont été signalés par A. AUBRÉVILLE (1950, p. 136) en Afrique occidentale et sont aussi connus, d'après G. GUIGONIS (comm. verb.), en République Centrafricaine dans la région de Bouar, dans l'Est du plateau de l'Adamaoua. En ce dernier territoire, tout comme en Afrique occidentale, l'*Anogeissus leiocarpus* témoigne d'une grande plasticité écologique mais, au Cameroun, le plateau de l'Adamaoua paraît avoir constitué une barrière pour cette espèce; barrière altitudinale dira-t-on, la chose n'est pas évidente. On doit aussi admettre que dans la région de Bouar, l'*Anogeissus leiocarpus* contourne l'Adamaoua par l'Est et le Sud-Est mais de Bouar, tout au moins ce qui est mieux connu, de Bétaré Oya au Cameroun jusqu'á la Plaine tikar, l'espèce est totalement absente

au Sud de l'Adamaoua, malgré des conditions écologiques éventuellement favorables.

P. Hawkins et M. Brunt dans leur étude sur le Cameroun occidental (1965, vol. 2, p. 508) ont signalé l'existence de l'*Anogeissus leiocarpus* dans leur relevé concernant la « Southern Guinea Savanna » de R. Keay, zone de végétation que nous considérons comme équivalente de la zone des savanes de l'Adamaoua. Or cette Southern Guinea Zone s'étend dans la haute vallée de la Donga, à l'Ouest de la Plaine tikar; de Nigeria, l'*Anogeissus leiocarpus* contournerait ici l'Adamaoua par l'Ouest. Mais entre Plaine tikar et vallée de la Donga, distantes à vol d'oiseau de 20 ou 30 km, se dresse une crête montagneuse atteignant plus de 1 800 m et dont les cols les plus bas, autant que les documents topographiques actuels permettent de juger, se situent vers 1 400-1 500 m; un apport des semences de l'espèce en cause par les courants aériens, au-dessus de cette barrière montagneuse, ne paraît nullement impossible — mais on ne peut plus faire appel ici à la notion de barrière altitudinale — et expliquerait la présence de l'*Anogeissus leiocarpus* autour de la Plaine tikar, sur deux de ses côtés tout au moins; on a vu ci-dessus qu'il était possible de comprendre le maintien de cette espèce en ce site isolé. Il est par contre plus difficile d'expliquer, si le phénomène est ancien, l'absence de propagation vers l'Est car, sur la rive gauche du Mbam, au Sud-Sud-Est de Kimi ou Bankim, l'espèce paraît devenir très sporadique et elle n'existe déjà plus aux abords de la piste Ngambé-Yoko.

Oxytenanthera abyssinica.

Ce bambou est considéré également comme un élément soudanien, vivant normalement au Nord de l'Adamaoua mais que l'on peut retrouver sur les lisières méridionales du plateau de l'Adamaoua; il y a lieu de noter que l'espèce se rencontre aussi çà et là sur le plateau même. Nous avons signalé diverses stations antérieurement (1968, p. 293 : vallée du Lom, près Bagodo, près Tibati) et nous désirons ici préciser celles, se rapportant à la région de Mayo Darlé, qui n'ont été que trop brièvement citées.

Il s'agit de peuplements assez importants, s'étendant entre 1 100 et 1 300 m sur l'hosséré Bounda, l'hosséré Ngoum Kor et les monts Tombéreu constituant la falaise méridionale de l'Adamaoua au-dessus de la Plaine tikar, à 15 km environ au Sud de Mayo Darlé (fig. 2); un autre peuplement existerait aussi sur la colline voisine du Tor Pwa ou Kouroum, à 15 km au Sud-Ouest de Mayo Darlé, ces quatre collines étant constituées de rhyolites et le tapis herbacé, sous-jacent aux bambous, formé pour majeure partie d'*Andropogon* cf. *tectorum*.

Les formations primitives du plateau de l'Adamaoua.

Nous avons rappelé ci-dessus que le paysage du plateau de l'Adamaoua pouvait être caractérisé comme étant essentiellement formé de « savanes arbustives et arborées à *Daniellia Oliveri* et *Lophira lanceolata* ».

Après A. Aubréville (1948), nous avons fait remarquer (1968) qu'il ne s'agit là que d'une étiquette physionomique car les deux espèces en cause ne sont que des espèces envahissantes, se multipliant à la faveur des travaux culturaux; mais la présence de l'homme, de ses défrichements, de ses pâturages et de ses feux est un facteur écologique que nous nous refusons d'ignorer.

A ces deux essences caractéristiques pourraient être ajoutées d'autres plantes indicatrices, comme le fait à l'occasion A. Aubréville et nous-même en distinguant des « faciès » à *Terminalia macroptera*, à *Terminalia mollis* (= *T. Dewevrei*), à *Burkea africana*, à *Samanea leptophylla* (= *Pithecellobium eriorachis*),... toutes espèces en fait rapidement envahissantes, la dernière comprise d'après nous (1968, p. 291).

Sur le plateau de l'Adamaoua il paraît impossible de retrouver des types primitifs de « forêt sèche » d'où seraient issus ces constituants principaux et nous avons montré que les formations primitives de ce plateau ne pouvaient non plus être recherchées parmi les taches de « bush » montagnard (1968, p. 289) dont l'origine toujours pastorale nous semble beaucoup plus vraisemblable.

Pour nous, la végétation primitive (végétation ancienne ou végétation précédente étant des termes plus exacts) a trouvé refuge et ne subsiste actuellement que dans les vallons forestiers encaissés. Ayant parcouru en détail les régions de Baboua, de Meiganga, de Bagodo, de Tibati, nous avons pu donner quelques précisions sur cette formation de type forêt dense humide et, au moment de clore ce chapitre (1968, p. 304-306), nous signalions à la dernière minute que des traces relictuelles de cette flore existaient sur le plateau même de l'Adamaoua, en dehors des vallons, dans la région de Banyo que nous venions de parcourir en juin-juillet 1967. Tache verte forestière — la seule du plateau de l'Adamaoua en un tel site — portée sur la carte I.G.N. de Banyo au 1/200 000 de 1956 et aspect des photographies aériennes au 1/50 000 correspondantes avaient attiré au préalable notre attention.

Située à environ 24 km au Nord-Nord-Ouest de Banyo, aux abords du village de Gaui, dans le haut bassin du mayo Tankouli, cette tache verte, étalée sur plusieurs centaines d'hectares mais en réalité déjà morcelée sur la carte de 1956, se révélait être un massif forestier, à allure de forêt sèche dense, constituée essentiellement de *Parinari Kerstingii*. Établi d'une manière presque continue — tout au moins à l'origine — sur des collines, des pentes et des vallons aux sols souvent pierreux dérivés de granites d'anatexie, cet îlot forestier est soumis, plus que jamais sans doute, à d'actifs et vastes défrichements pour cultures de maïs, élément perturbateur et destructeur auquel s'ajoute l'effet des feux de défrichement ou des feux pastoraux de la savane voisine (fig. 3); certaines parties de cet îlot sont d'ailleurs pâturées en sous-bois, ou servent de lieux de passage au bétail et ainsi, sur les lisières, *Carissa edulis* et *Psidium Guajava* se propagent assez abondamment, de même sans doute *Nephrolepis undulata*.

Les *Parinari Kerstingii* se présentent ici sous forme de petits arbres

de 20 cm de diamètre, parfois de 30 ou 40 cm, et il paraît difficile, même impossible, de trouver des jeunes plants de cette espèce, en sous-bois ou dans les savanes herbeuses incluses ou périphériques. Le peuplement est envahi çà et là d'*Erythrophlœum guineense*, qui se régénère par contre visiblement, et d'*Albizia Zygia*; en bas des pentes, près des terrasses alluviales des fonds de vallées et sur ces terrasses mêmes, se trouvent en abondance divers arbustes particuliers : *Antidesma* sp., *Croton macrostachyus*, *Harungana madagascariensis*, *Neoboutonia* cf. *velutina*, *Phyllanthus discoideus*, *Sapium ellipticum*,... mais ces éléments ne font pas partie de la forêt voisine et leur présence est due certainement aux influences du pâturage.

Aux *Parinari Kerstingii* et aux deux autres essences mentionnées s'ajoutent çà et là, toujours sous forme d'arbres de taille réduite, à port plus moins tortueux : *Aubrevillea Kerstingii*, *Eriocœlum Kerstingii*, *Polyscias fulva*, *Symphonia globulifera*, *Vitex Cienkowskii*...

Parmi les arbustes de la strate intermédiaire peuvent se rencontrer :

— sous forme de grands arbustes : *Allophylus africanus*, *Coffea* sp. (*RL 8530*), *Flacourtia flavescens*, *Gaertnera* sp. (*RL 8531*), *Jaundea pinnata*, *Ochna Afzelii*, *Olax subscorpioidea* (abondant), *Sapium ellipticum*, *Tarenna* sp. (*RL 8515-8533*)...

— sous forme de petits arbustes : *Cephaëlis peduncularis*, *Gærtnera paniculata*, *Leea guineensis*, cf. *Ormocarpum* sp., *Psychotria* sp. (*RL 8536*)...

Pour la strate herbacée :

— abondants : *Adiantum philippense*, *Dissotis* sp., *Olomeria cameronica*, *Pteris togoensis*,

— plus rares : *Adiantum Vogelii*, *Bolbitis acrostichoides*, *Desmodium* sp., *Doryopteris Kirkii*, *Impatiens* sp., *Malaxis Maclaudii*...

Pour la synusie lianescente : *Abrus precatorius*, *Adenia lobata*, *Cissus* spp., *Clematis* sp., *Dalbergia hostilis*, *Dioscorea* spp., *Mussaenda erythrophylla* (sur lisières)...

Pour les épiphytes (localisés vers 2-3 m de hauteur) : *Asplenium cornutum*, *Asplenium formosum*, *Calyptrochilum emarginatum*...

Une formation analogue, mais très dégradée par le pâturage, a pu être localisée à environ 8 km au Sud-Sud-Est de Banyo et se trouve surtout composée à présent d'*Erythrophlœum guineense*.

A propos de cette forêt à *Parinari Kerstingii* de Gaui, il y a lieu d'insister sur la physionomie particulière de ces petits arbres tortueux, au port bien différent des grands *Parinari Kerstingii* des fonds de vallon situés plus en aval. Il en est de même pour les *Erythrophloeum guineense* et l'on ne peut manquer de rapprocher de ces constatations morphologiques la disparition des racines échasses des *Uapaca togoensis* qui, délaissant les fonds de vallons, les perdent sur les pentes supérieures et prennent aussi un aspect plus rabougri.



Fig. 3. — Peuplement de **Parinari Kerstingii** à allure de forêt sèche dense et culture de maïs, près Gaui; arrière-plan : tchabal Ouadé, 2 418 m (5.VI.1967).



Fig. 4. — Couche argileuse noirâtre avec végétaux et bois subfossiles dans le cours du mayo Bodéo ou Memin (11.VI.1967).

Ces variations morphologiques du *Parinari Kerstingii*, la position de ces arbres souffreteux sur des pentes surplombant des vallons, l'absence de régénération, amènent à considérer que l'on se trouve actuellement devant le phénomène vivant de la disparition de ce type de forêt — sans parler évidemment de l'influence directe considérable des défrichements, du pâturage et des feux; mais il y a certainement lieu de distinguer disparition et destruction et l'on peut être tenté de rattacher le premier phénomène, en soi aussi important que le second, à des variations hydrographiques, elles-mêmes liées vraisemblablement à des variations climatologiques, voire à des mouvements de terrain. Dans une vallée voisine, celle du mayo Bodéo ou Memin, à 15 km au Nord-Ouest de Banyo, l'actuelle rivière creuse son lit dans une terrasse alluviale et, sous le niveau du sol, à quelques mètres de profondeur, apparaît à présent une couche argileuse noirâtre, reconnue par J. Hurault et par nous-même, avec végétaux et bois subfossiles malheureusement très déchiquetés et dont l'étude n'a pu encore être entreprise d'une manière sérieuse (photo 4). Peut-être trouvera-t-on là aussi des éléments relatifs à la végétation primitive du plateau de l'Adamaoua qui rejoindraient les hypothèses ci-dessus?

A la vue de tels phénomènes vient immédiatement à l'esprit un rapprochement possible avec la formation, lorsqu'il n'y a pas disparition totale de certaines espèces, des couples écophylétiques du type *Lophira alata*/*L. lanceolata*, *Parkia filicoidea*/*P. Clappertoniana*, *Vitex Cienkowskii*/*V. Doniana*, *Syzygium guineense*/*S. macrocarpum*... (cf. R. Letouzey 1968, p. 273 et note p. 305). Si la cause de la différenciation d'un des éléments de ces couples est réellement écologique, il resterait à étudier les modifications génétiques et morphologiques éventuelles de cet élément, à la suite de son isolement écologique. Puisse un tel sujet intéresser quelque phytobiologiste.

Nous avons rappelé dans l'en-tête de cette étude que le plateau de l'Adamaoua était plus accidenté à l'Ouest (autour de Banyo par exemple) qu'à l'Est (autour de Meiganga par exemple), avec des lithosols occidentaux et des surfaces cuirassées orientales; les tracés hydrographiques reflètent aussi ces différences structurales car les vallons encaissés de l'Adamaoua sont encore peu dessinés dans l'Ouest et par contre très accusés dans l'Est. La végétation de ces deux types de vallon paraissant être — floristiquement — la même, on peut en conclure semble-t-il que l'aspect de l'Adamaoua oriental représente un stade panoramique à présent plus ancien que le stade où se trouve actuellement l'Adamaoua occidental.

Il y aura lieu de se souvenir également, lorsque ces hypothèses seront examinées à la faveur de nouvelles observations ou de futures découvertes, que la flore des savanes de l'Ouest et la flore des savanes de l'Est présentent des différences — ténues peut-être mais certaines (R. Letouzey 1968, p. 287); seuls de patients relevés, soumis à examen critique quant à leur statisme et à leur dynanisme, permettront de mieux comprendre le rôle historique de l'Adamaoua au cours de l'évolution paléobotanique de cette portion de l'Afrique centrale. Il y aura lieu également

de rechercher les corrélations possibles entre certains aspects de la flore et de la végétation en fonction de l'existence d'une ligne de partage des eaux entre le Nord et le Sud de l'Adamaoua, ligne qui — figurée sur la carte ci-annexée — s'étend actuellement de Banyo, par Ngaoundéré, jusqu'à Bouar, tout en suivant souvent d'assez près le rebord septentrional du plateau.

Bibliographie

1948. — Aubréville (A.). — Les régions à longue saison sèche du Cameroun et de l'Oubangui-Chari. Écologie et phytogéographie forestières, *in* : Richesses et misères des forêts de l'Afrique noire française, pp. 81 à 131 et ill. + cartes, Paris.

1950. — Aubréville (A.). — Flore forestière soudano-guinéenne, 523 p. et ill., Paris.

1965. — Hawkins (P.) et Brunt (M.). — Report to the Government of Cameroun on the soils and ecology of West Cameroun (A broad reconnaissance survey, with special reference to the Bamenda area). Report nº 2083, 285 p., annexes (pp. 286 à 516), cartes et ill., F.A.O., Rome.

1968. — Letouzey (R.). — Étude phytogéographique du Cameroun, 508 p., cartes et ill., Paris.

ADANSONIA, ser. 2, 9 (3) 1969.

NOTE SUR LES GRAMINÉES DE MADAGASCAR. VIII

par J. BOSSER
Directeur de recherches à l'O.R.S.T.O.M.
Laboratoire de Phanérogamie
Muséum - PARIS

SUR DEUX ESPÈCES NOUVELLES DE *SPOROBOLUS* R. BR.

RÉSUMÉ : Description de deux nouvelles espèces de *Sporobolus* de l'Ouest et du Sud-Ouest de Madagascar.
SUMMARY : Two new species of *Sporobolus* from West and South-West Madagascar are described.

Sporobolus elatior J. Bosser, *sp. nov.*

Species *S. consimilis* Fresen affinis sed spiculis minoribus, glumis brevioribus.

Herba perennis caespitosa, culmis robustis ad 1,2-2,5 m altis, in diametro 4-6 mm crassis, basi vaginis crassis scariosis levibus luteis protectis. Folia laminis linearibus planis, marginibus scabris, 30-50 cm longis, 0,7-1 cm latis; ligula pilorum linea effecta.

Panicula pyramidalis 30-50 cm longa, 10-20 cm ampla; ramis multis, solitariis vel fasciculatis, primum erectis, deinde plus minusve patentibus, inferioribus ad 10-15 cm longis; spicularum pedicelli breves; spiculæ unifloræ lutæ pallidæ, glabræ, lanceolatæ, 1,7-2,1 mm longæ; gluma inferior ovato-acuta, nervo destituta dimidia parte spiculæ fere æquilonga; gluma superior ovato-acuta concava, uninervia ad 2/3 vel 3/4 spiculæ æquilonga; lemma floris ovato-acuta, concava, spiculæ æquilonga, uninervia; palea paulo brevior, bicarinata, apice truncata; antheræ 3, oblongæ, 1-1,3 mm longæ subluteæ vel subrubræ; caryopsis ignotum.

TYPE : *Perrier de la Bâthie 17 869.* Bords des lacs et des étangs, Marovoay (Boïna), Madagascar (Holo.-P!).

Plante très robuste, en grosses touffes; chaumes simples, dressés glabres et lisses, ayant de 1,20 à 2,50 m de haut, sur 0,4-0,6 cm de diamètre; nœuds glabres. Base des chaumes protégée par des gaines épaisses, scarieuses, jaunes et lisses, glabres, pourvues d'un limbe rudimentaire. Feuilles à gaines arrondies, glabres, lisses, finement striées nervées, plus longues que les entre-nœuds; limbes linéaires, vert glauque, plans, glabres, finement et densément nervés, marges scabres; ligule représentée par un rebord étroit longuement cilié, cils de 0,5-2 mm de long.

Inflorescence grande, paniculée, pyramidale; axe glabre, côtelé, lisse ou faiblement scabérule; ramifications nombreuses, solitaires, d'abord dressées puis étalées, elles-mêmes ramifiées dès la base, unilatérales. Épillets insérés par deux ou solitaires vers l'extrémité des ramifications; pédicelles grêles, un peu élargis au sommet, glabres, scabérules; quand ils sont géminés, l'un plus long, atteignant 1,5 mm, l'autre plus court de 0,5-0,8 mm. Épillets lancéolés, glabres, jaune pâle ou gris pâle, uniflores; glumes persistant un peu au sommet du pédicelle puis tombant elles-mêmes, ovées aiguës, finement membraneuses, l'inférieure sans nervure, un peu carénée scabérule au sommet, la supérieure plus grande, uninervée, à carène scabérule ; lemma ovée aiguë uninervée, semblable à la glume supérieure mais plus grande; paléa de même longueur que la lemma ou un peu plus courte, tronquée au sommet, bicarénée, à carènes lisses ; étamines 3, anthères oblongues de 1-1,3 mm de long, jaunâtres ou rougeâtres.

Cette grande espèce forme une ceinture autour des marigots d'eau saumâtre dans l'Ouest de Madagascar : région de Marovoay, Amhato-Boéni. Elle marque la limite d'extension de la nappe lors des hautes eaux et n'est qu'occasionnellement inondée. Elle se distingue aisément des autres *Sporobolus* de Madagascar par sa taille et le développement de son inflorescence. Nous la rapprochons de *Sporobolus consimilis* Fresen, duquel elle se distingue par les épillets plus petits à glumes plus courtes.

Sporobolus halophilus J. Bosser, *sp. nov.*

Species *S. domingensis* (Trin.) Kunth affinis, ejus differt gluma superiore breviore, staminibus longioribus sicut caryopsi forma distincto.

Herba perennis cæspitosa, culmis simplicibus erectis, glabris, nodis 4-5 munitis, 40-70 cm altis. Folia præsertim basilaria, vaginis glabris, plus minusve scariosis, laminis linearibus involutis ad 20 cm longis, 8 mm latis; marginibus scaberulis, ligula pilorum linea efficta.

Panicula angusta, linearis, lutea pallida, cinerea vel plus minusve violacea, 6-15 cm longa, 0,7-1,5 cm ampla, ramis inferioribus ad 3-4 cm longis, sæpissime verticillatis, erectis, præter axim adpressis. Pedicelli spicularum breves. Spiculæ uniflora lanceolatæ, 2-2,5 mm longæ, præter axim adpressæ; gluma inferior quintam vel quartam partem spiculæ longa, ovato-obtusa nervo destituta; gluma superior 2/3 vel 3/4 spiculæ æquilonga, lanceolato-acuta, uninervia; floris lemma spicula æquilonga, ovato-acuta, concava, uninervia; palea paulo brevior, apice truncata, bicarinata; antheræ 3, oblongæ, 0,9-1,2 mm longæ, violaceæ; caryopsis ovatum, 0,9-1 mm longum, pallido-luteo, lateralibus compressum, sectura elliptica.

Type : *J. Bosser 15704.* Dunes bords de mer, environs de Tuléar, Madagascar (Holo.-P!).

Plante pérenne, cespiteuse, à chaumes grêles ou moyennement robustes, glabres, un peu comprimés, simples ou parfois ramifiés aux nœuds, ces derniers glabres. Feuilles pour la plupart basales, à gaines

glabres, non comprimées, striées nervées, nervure médiane plus épaisse et un peu carénée; limbe linéaire, involuté, glabre, aigu au sommet, marges scabérules; ligule représentée par une ligne dense de poils courts (0,5-1 mm de long). Feuilles caulinaires à gaines plus courtes que les entre-nœuds, limbe réduit, celui de la ou des deux feuilles supérieures nul.

Inflorescence en panicule étroite, linéaire ou linéaire oblongue, jaune pâle ou plus ou moins violacée; axe glabre cannelé; ramifications primaires obscurément unilatérales, courtes, grêles, dressées, brièvement pédonculées, celles de la base verticillées ou subverticillées, celles du sommet solitaires ou fasciculées; ramifications secondaires paucispiculées, grêles, sinueuses, lisses. Épillets insérés par deux ou solitaires; pédicelles courts, faiblement scabérules; quand ils sont géminés l'un subsessile l'autre plus long (0,3-0,5 mm). Épillets lancéolés, uniflores, jaunâtres ou violacés, glabres; glumes ovées, membraneuses, l'inférieure obtuse, très petite (0,5 mm environ), sans nervure, la supérieure aiguë, uninervée, faiblement carénée scabérule; lemma de la fleur ovée ou oblongue aiguë, uninervée; arrondie sur le dos, de la taille de l'épillet; paléa un peu plus courte, tronquée au sommet, bicarénée, carènes lisses; étamines 3 à anthères oblongues de 0,9-1,2 mm de long, violacées; caryopse ové, arrondi au sommet, aplati latéralement, de section étroitement elliptique, jaune pâle, area brune.

Cette espèce est confinée aux sols salés, dunes du bord de mer, abords de mangrove, dépressions saumâtres. Elle se rencontre sporadiquement le long de la côte Ouest de Madagascar. Nous n'avons pu l'identifier à aucune espèce connue jusqu'à présent. Elle est cependant proche de *S. domingensis* (Trin.) Kunth des Antilles et de la Floride, dont l'écologie est analogue. Le port des deux plantes est identique et elles ne se séparent que par quelques caractères de l'épillet et du caryopse.

Bibliographie

Bor, N. L. — The grasses of Burma Ceylon India and Pakistan, 1 vol. (1960).

Chippindall, L. K. A. — A guide to the identification of grasses in South Africa; in Meredith D. The grasses and pastures of South Africa, 1 vol. (1955).

Clayton, W. D. — Studies in *Gramineæ* : VI, *Sporoboleæ*, Kew Bull. **19**, 2 : 287-296 (1965).

Hitchcock, A. S. — Manual of the grasses of the United States (revised by A. Chase), 1 vol. (1950).

Napper, D. M. — Grasses of Tanganyika, Bull. 18 Minist. of Agricult. Forests and Wildlife, Tanzania (1965).

ADANSONIA, sér. 2, 9 (3) 1969.

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DES *ORCHIDACEAE* DE MADAGASCAR. X

par J. BOSSER

Directeur de recherches à l'O.R.S.T.O.M.
Laboratoire de Phanérogamie
Muséum - PARIS

ESPÈCES NOUVELLES DU GENRE *CYNORKIS* THOU.

RÉSUMÉ : Descriptions de 11 espèces nouvelles et d'une variété appartenant au genre *Cynorkis* Thou. Une synonymie nouvelle est proposée pour une plante placée jusqu'alors dans le genre *Benthamia* A. Rich.

SUMMARY : Descriptions of 11 new species and a new variety of *Cynorkis* Thou. A new status is proposed for a plant placed till now in the genus *Benthamia* A. Rich.

*
* *

Le genre *Cynorkis* Thou. est essentiellement africano-malgache. Quelques espèces existent seulement en Asie, mais c'est surtout à Madagascar qu'il s'est le plus diversifié. PERRIER DE LA BATHIE, dans sa flore des Orchidées de Madagascar parue en 1941, reconnaissait déjà 78 espèces, pour la plupart endémiques.

En Afrique, bien que son aire s'étende jusqu'à l'Ouest, c'est à l'Est que ce genre est le mieux représenté; mais, le nombre d'espèces est bien moins élevé qu'à Madagascar. V. S. SUMMERHAYES retient 9 espèces dans « Flora of East Tropical Africa ».

Ce genre parait hétérogène, surtout par la morphologie de la colonne; et certains auteurs, DU PETIT-THOUARS, FRAPPIER, l'avaient scindé en plusieurs. Mais les distinctions ne sont pas toujours nettes et SCHLECHTER, pour sa part, avait préféré les réunir à nouveau. Nous avons suivi SCHLECHTER car, dans l'état actuel des choses, nous pensons qu'une révision de l'ensemble des espèces se rapportant à ce genre est nécessaire pour mieux étayer des distinctions, si tant est qu'elles puissent être valablement établies.

Cynorkis papilio J. BOSSER, *sp. nov.*

Species *C. lancilabiae* Schltr. et *C. hologlossae* Schltr. affinis ab utraque distinguitur labelli calcarisque forma.

Herba glabra, terrestris, 20-40 cm alta; tuberculis 2-3. Folium unicum,

lineari-lanceolatum. Inflorescentia in racemo paucifloro (floribus 4-6) disposita; flores rosei; sepalo mediano ovato, 6 mm longo, 4 mm lato, 5-nervio, petalis adnato; sepalis lateralibus oblongis retro-reflexis, 9-9,5 mm longis, 4 mm latis, 5-nerviis; petalis maxime arcuatis, acuminatis, 7 mm longis, 3-3,5 mm latis, 3-4-nerviis, marginibus anterioribus undulatis; labello lineari-angusto, 6-7 mm longo, 0,6-0,7 mm lato, 1-nervio, apice in cochlea involuto, ad perpendiculam ad rostellum erecto; calcare 6 mm longo, dimidia terminali parte inflato; rostello in 2 brachiis, 2,5 mm longis, apice bidenticulatis diviso; rostelli lobo mediano erecto, antheris breviore (Fig. 1).

Type : *J. Bosser 18384*, fl. mai. Savoka à *Philippia*, P. K. 15 route de Lakato (Centre-Est), Madagascar (Holo.-P!).

Herbe terrestre, glabre, à tige plus ou moins lavée de rose violacé, cylindrique à la base, côtelée vers le sommet, finement papilleuse, portant 3-4 gaines lancéolées subacuminées, de 7-12 mm de long, trinervées, vert clair ou plus ou moins rose violacé, celle de la base parfois développée en un limbe court. Feuille 1, basale, lancéolée, terminée en pointe fine et réguliérement rétrécie à la base, de 4-8 cm de long sur 4-8,5 mm de large, un peu épaisse charnue, face inférieure vert plus clair, nervure médiane saillante dessous.

Inflorescence en grappe de 4 à 6 fleurs, courte, 3,5-5 cm de long, à axe glabre, côtelé, lavé de violacé; bractées lancéolées aiguës à subacuminées, uninervées de 4-6,5 mm de long, vertes ou plus ou moins rose violacé. Fleurs roses, glabres, à périanthe un peu charnu; sépale médian ové, rose, taché de violet, cohérents et formant casque avec les pétales au-dessus de la colonne; sépales latéraux ovés, dissymétriques, á bord antérieur plus développé, étalés et rejetés en arriére, rose uniforme, à nervure médiane légèrement en relief sur le dos, un peu épaissie au sommet subapiculé; pétales lancéolés aigus, trés dissymétriques et courbés à la base, roses, tachés de violet, á bord antérieur plus développé et ondulé; labelle linéaire étroit, aigu, enroulé en spirale au sommet et rappelant la trompe d'un papillon, rose ou pourvu d'une ou deux taches violettes, uninervé ou subtrinervé à la base, dressé verticalement contre le rostelle; éperon plus court que l'ovaire, renflé á partir du milieu puis un peu aminci et obtus au sommet, vert pâle ou plus ou moins lavé de rose violacé; anthére de 1,5-1,7 mm de haut; rostelle profondément échancré jusqu'á la base, à lobe médian deltoïde obtus plus court que l'anthére, dressé contre le connectif, bras de 2,5 mm de long bidentés á leur sommet; staminodes latéraux en deux masses blanches arrondies, charnues, de 1-1,2 mm de long; pollinies vert olive, ovées, de 1,2 mm de long, viscidies petites, arrondies, de 0,3 mm de diamètre, brunes, logées entre les deux dents du sommet des bras du rostelle.

Cette plante a été récoltée sur la route de crête partant de l'est de Moramanga vers Lakato, dans des formations à *Philippia* colonisant des arénes quartzeuses grossières. Elle se place dans la section *Imerinorchis* Perr. et se distingue aisément des espèces voisines par son labelle linéaire enroulé au sommet, et son rostelle à bras bidentés au sommet.

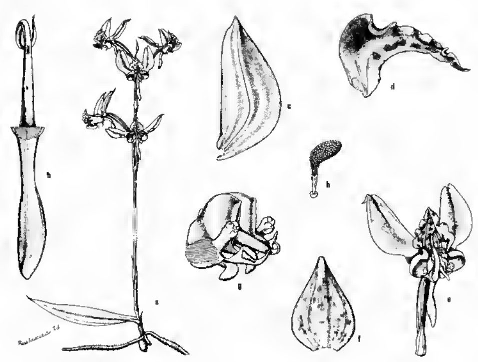


FIG. 1. — **Cynorkis papilio** Bosser : **a**, base et inflorescence de la plante; **b**, labelle et éperon; **c**, un sépale latéral; **d**, un pétale; **e**, fleur vue de face; **f**, sépale médian; **g**, colonne vue de trois-quarts; **h**, pollinaire.

Cynorkis disperidoides J. Bosser, *sp. nov.*

Species *C. papilionis* Bosser affinis, ab illa distinguitur labelli sicut calcaris forma, simul ac rostelli signis.

Herba terrestris, 35-42 cm alta. Tubercula ignota. Caulis erectus, piloso-glandulosus. Folium unicum, lanceolato-acuminatum, a media parte ad basim in petiolo angustatum.

Inflorescentia racemo brevi, 5-6 cm longo constituta, floribus 6-8 laxe dispositis; floris perianthio glabro; sepalo mediano ovato, apice acuto, 5-6 mm longo, 5-nervio; sepalis lateralibus oblongis, acutis, 7-8 mm longis, 5 mm latis, 7-9-nerviis; petalis oblongis, falciformibus, obtusis, 5-7 mm longis, 3,5-4,5 mm latis, 5-nerviis; labello integro, filiformi, acuto, 5-6 mm longo, 0,5-0,7 mm lato, 3-nervio; calcare basi cylindrico, apice claviformi, 8-10 mm longo; columna 3 mm longa; rostello in brachiis 2 diviso, 2 mm longis, lobo mediano deltoïdeo, erecto, quam anthera breviore (Pl. 2).

TYPE : *Jard. Bot. Tananarive 4627.* Forêt à mousses alt. 1 800 m, Ambondrombe, Madagascar (Holo.-P!).

Herbe terrestre à tubercules inconnus. Tige dressée, pileuse glanduleuse, poils atteignant 1,5 mm de long, terminés par une petite glande en

forme de massue; 3-4 gaines caulinaires, lancéolées acuminées, de 7-15 mm de long, lâchement pileuses. Feuille 1, basale, glabre, lancéolée, aiguë au sommet, de 8-9 cm de long sur 1 cm de large, rétrécie sur la base en long pétiole de 3-4 cm de long.

Inflorescence en grappe courte de 5-6 cm de long, à axe pileux glanduleux; bractées florales ovées acuminées, de 5-7 mm de long, uninervées, glabres ou munies de quelques poils glanduleux, nettement plus courtes que l'ovaire. Fleurs très vraisemblablement roses et tachées de rose violacé, glabres; sépale médian concave, adné aux pétales; sépales latéraux un peu dissymétriques et étalés latéralement; pétales grands, falciformes, dissymétriques, à bord antérieur développé, paraissant 5-6 nervés car la nervure antérieure est plusieurs fois ramifiée vers la marge; labelle linéaire aigu, dressé verticalement contre le rostelle et prolongeant l'éperon, rappelant le labelle de *C. papilio* Bosser mais non enroulé en spirale au sommet; éperon de 1 cm de long, cylindrique étroit à la base, dilaté au sommet en massue de 3 mm de long sur 1,7-1,8 mm de large; colonne de 3 mm de long; anthère de 1,5-1,7 mm de haut; staminodes latéraux en 2 masses charnues pédonculées, plus courts que l'anthère; rostelle divisé en deux bras entiers au sommet; processus stigmatiques plus courts que les bras du rostelle; ovaire pédicellé pileux glanduleux, de 10-13 mm de long.

Cette espèce appartient à la section *Imerinorchis* Perr. Par son port, elle se rapproche de *C. papilio* Bosser mais s'en distingue par des caractères floraux.

L'aspect général de la fleur rappelle celui de certains *Disperis* d'où le nom que nous lui avons donné.

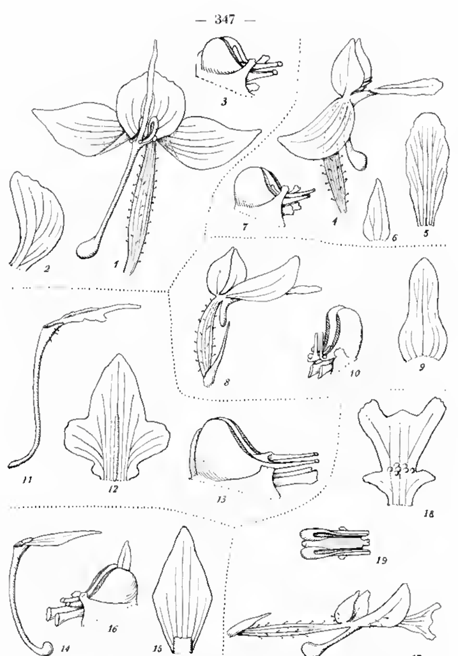
Cynorkis muscicola J. Bosser, *sp. nov.*

Species *C. disperidoidis* Bosser affinis, ab illa inflorescentiæ signis, labelli forma, sepalo mediano petalisque minoribus distinguitur.

Herba terrestris fere 50 cm alta; tubercula foliaque ignota. Inflorescentia racemis elongatis, laxis, 18-20 cm longis, axi piloso-glanduloso, floribus in racemo 12-15; floris perianthio glabro; sepalo mediano ovato, concavo, 4 mm longo, 2,5 mm lato, 3-nervio; sepalis lateralibus oblongis, apice obtusis, 8 mm longis, 4 mm latis, 7-9-nerviis; petalis deltoïdeis obtusis, 3,5-4 mm longis, 2 mm latis, 2-3-nerviis; labello linguiformi, integro, 7 mm longo, 3 mm lato, plurinervio; calcare cylindrico, apice dilatato globuloso, 8-9 mm longo; columna 1,7-1,8 mm longa; rostello in brachiis 2 diviso, 1,5 mm longis, lobo mediano erecto, deltoïdeo obtuso, quam anthera breviore (Pl. 2).

Type : *Jard. Bot. Tananarive 4627 bis.* Forêt à mousses, alt. 1 800 m. Ambondrombe, Madagascar (Holo.-P!).

Herbe terrestre, à tige dressée, pileuse glanduleuse, poils de 0,5-1 mm de long, terminés par une petite glande pédiculée en massue; gaines caulinaires, 4-5, linéaires, lancéolées, acuminées, glabres, de 1-2 cm de long. Parties basales : tubercules et feuilles, inconnues. Inflorescence en grappe



Pl. 2. — **Cynorkis disperidoides** Bosser : **1**, fleur vue de face; **2**, pétale; **3**, colonne profil. — **C. muscicola** Bosser : **4**, fleur, profil; **5**, labelle; **6**, pétale; **7**, colonne vue de profil. — **C. Humbertii** Bosser : **8**, fleur profil; **9**, labelle étalé; **10**, colonne vue de trois-quarts. — **C. Catatii** Bosser : **11**, labelle et éperon vus de profil; **12**, labelle étalé; **13**, colonne vue de profil. — **C. marojejyensis** Bosser : **14**, labelle et éperon vus de profil; **15**, labelle vu de dessus; **16**, colonne vue de trois-quarts. — **C. verrucosa** Bosser : **17**, fleur profil; **18**, labelle étalé; **19** colonne vue du dessus.

allongée de 12-15 fleurs, très lâche; axe pileux glanduleux; bractées florales ovées lancéolées, aiguës, 1-nervées, glabres, de 3-6 mm de long, beaucoup plus courtes que l'ovaire. Sépale médian et pétales adnés et formant casque au-dessus de la colonne, petits par rapport aux sépales latéraux, ceux-ci dissymétriques étalés latéralement, paraissant 7-9-nervés par suite de la ramification des nervures latérales; pétales dissymétriques, à bord antérieur dilaté en lobe arrondi, 2-3-nervés, la nervure antérieure pouvant être bifurquée; labelle linguiforme, entier, à plus grande largeur au 1/3 supérieur, étalé horizontalement; éperon un peu plus court que l'ovaire, cylindrique et étroit à la base, élargi et globuleux au sommet et y atteignant 1,5 mm de diamètre; anthère de 1 mm de haut, staminodes latéraux développés et presque aussi hauts que l'anthère; rostelle divisé en 2 bras de 1,5 mm de long, entiers au sommet, à lobe médian deltoïde, petit, caché entre les loges de l'anthère; ovaire pédicellé pileux glanduleux, de 12-13 mm de long.

Espèce de la section *Imerinorchis* Perr., récoltée sur la même station et en même temps que *C. disperidoides* Bosser, mais se distinguant de cette espèce par l'inflorescence beaucoup plus longue et plus lâche, et par la fleur à labelle linguiforme, plurinervé, étalé, à pétales beaucoup plus petits, deltoïdes, seulement binervés, à colonne nettement plus courte

Cynorkis marojejyensis J. Bosser, *sp. nov.*

Species maxime insignis, forma rhomboidali labelli, rostello in brachiis 2 diviso sicut istius lobo mediano in lamina lanceolata, complanata, nervata, quam anthera longiore distincta.

Herba terrestris, erecta, fere 30 cm alta. Tubercula 2 (?) parva, ovoidea, 0,5 cm longa, pilis longis nitentibus tecta. Folium ignotum.

Inflorescentia in racemo laxo, paucifloro (floribus 4-5) disposita; floris perianthio glabro; sepalo mediano ovato, concavo, subacuto, 5 mm longo, 3-5-nervio; sepalis lateralibus obovatis obtusis, 7 mm longis, 4-4,5 mm latis, 5-nerviis; petalis lanceolatis subfalciformibus, apice acutis, 4,5-5 mm longis, 2,5 mm latis, 2-3-nerviis; labello integro, rhombiformi, apice obtuso, 8 mm longo, 4 mm lato, 7-nervio, basi modice incrassato-carnoso; calcare glabro, ante modice inflexo, cylindrico et apice in globulo inflato, fere 1 cm longo; columna brevi 1 mm longa; rostello in brachiis 2 usque ad connectivum antheræ diviso, lobo mediano in laminam evoluto lanceolato-complanatam, apice acutam, erectam, 1-nerviam, 1-1,2 mm longam, antheram manifeste superantem; processibus stigmaticis quam brachiis rostelli longioribus (Pl. 2).

Type : *H. Humbert* et *G. Cours 23756 ter.* Sommet oriental du Massif du Marojejy (N. E.). A l'ouest de la haute Manantenina (affluent de la Lokoho). Dépressions tourbeuses à 2050 m d'altitude, Madagascar (Holo.-P!).

Herbe terrestre, à tige grêle, glabre à la base, pileuse glanduleuse sous l'inflorescence, à 3 gaines glabres linéaires ou linéaires lancéolées aiguës, de 6-12 mm de long. Feuille inconnue; la plante fleurit peut-être avant son apparition, mais cela a besoin d'être confirmé.

Inflorescence en grappe lâche, pauciflore, à axe pileux glanduleux, poils terminés par une glande pédiculée; bractées florales lancéolées, subacuminées, glabres, de 4-5 mm de long; sépale médian et pétales connivents en casque; sépales latéraux plus grands, un peu dissymétriques, sans doute étalés latéralement; labelle rhomboïdal obtus, entier, ayant à la base un callus subcarré, aplati, peu épais; éperon aussi long ou presque que l'ovaire, cylindrique étroit, renflé au sommet en une sphère de 1-1,2 mm de diamètre; anthère de 0,7-0,8 mm de haut, à connectif beaucoup plus court, représenté par une petite dent tronquée, staminodes latéraux courts; ovaire pédicellé pileux glanduleux, de 10-12 mm de long.

Cette espèce appartient à la section *Imerinorchis* Perr. L'échantillon se trouvait en mélange avec le type de *C. confusa* Perr. Bien qu'il n'y ait qu'un seul pied, la fleur est si caractéristique que nous n'avons pas hésité à décrire cette espèce. Nous n'avons pu la rapprocher d'aucune autre connue de ce groupe. Elle se singularise par la morphologie de son labelle mais surtout par sa colonne et son rostelle à lobe médian développé en lame aplatie, lancéolée, nervée, dépassant de beaucoup la hauteur de l'anthère. Les tubercules petits et recouverts de longs poils brillants semblent être aussi un caractère particulier de cette espèce.

Cynorkis tristis J. Bosser, *sp. nov.*

Species *C. hologlossae* Schltr. affinis, forma labelli calcarisque simul ac rostelli signis distincta.

Herba terrestris, erecta, 10-25 cm alta. Folium unicum, glabrum. Inflorescentia in racemo paucifloro (floribus 3-10) disposita; flore glabro; sepalo mediano ovato-obtuso, concavo, 5-nervio, 4 mm longo, 3 mm lato; sepalis lateralibus ovato-obtusis, 4,5-5 mm longis, 3,2-3,5 mm latis, 3-5-nerviis; petalis ovato-obtusis, 4 mm longis, 2 mm latis, 2-3-nerviis; labello integro, oblongo vel anguste lanceolato, subacuto, basi callo parvo, mediano, rotundato, munito, 3-5-nervio, 4-5 mm longo, 1,5-2 mm lato, marginibus tenue papillosis; calcare 5-6 mm longo, basi cylindrico, apice in clava inflato; columna brevi 1,2-1,3 mm longo; rostello in brachiis brevibus 2 diviso, 0,5 mm longis, lobo mediano plane aucto, deltoïdeo obtuso, erecto, carnoso, manifeste antheram superante (Fig. 3).

Type : *H. Humbert 25222.* Montagne au Nord de Mangindrano, vers l'Ambohimiravavy (Nord), Madagascar (Holo.-P!).

Herbe terrestre à tige grêle et glabre, à 2-3 gaines glabres, linéaires ou linéaires lancéolées, aiguës, de 0,5-1,2 cm de long. Feuille elliptique ou lancéolée, aiguë au sommet, de 2-3,5 cm de long sur 0,7-1,2 cm de large, régulièrement atténuée à la base.

Inflorescence pauciflore, en grappe courte de 2-4 cm de long, à axe grêle, glabre; bractées florales ovées aiguës, glabres, 1-3-nervées, de 3,5-5 mm de long; sépale médian et pétales adnés; pétales un peu dissymétriques, à bord antérieur développé en lobe arrondi, binervés, la nervure antérieure le plus souvent bifurquée; sépales latéraux dissymétriques, dressés contre les pétales; labelle oblong ou lancéolé, de forme un peu

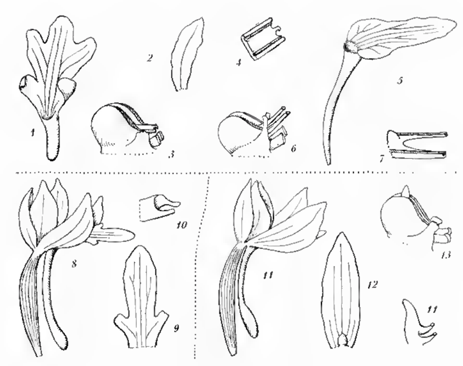


Fig. 3. — **Cynorkis formosa** Bosser : **1**, labelle et éperon; **2**, pétale; **3**, colonne profil; **4**, sommet du rostelle. — **C. hologlossa** Schltr var. **gneissicola** Bosser : **5**, labelle et éperon; **6**, colonne profil; **7**, rostelle. — **C. sylvatica** Bosser : **8**, fleur profil; **9**, labelle étalé; **10** rostelle. — **C. tristis** Bosser : **11**, fleur profil; **12**, labelle; **13**, colonne profil; **14**, rostelle

variable et pouvant être faiblement lobé à la base, portant à l'extrême base un petit callus médian, arrondi parfois peu visible; éperon renflé en massue au sommet, un peu plus court que l'ovaire; anthère de 1 mm de haut; staminodes latéraux plus courts; rostelle divisé en deux bras très courts, dépassant peu l'anthère, lobe médian très développé, dressé contre le connectif et plus haut que l'anthère; processus stigmatiques développés et plus longs que le rostelle; ovaire pédicellé glabre, de 7-9 mm de long.

Espèce de la section *Imerinorchis* Perr., caractérisée par son rostelle court à lobe médian très développé et la forme de son labelle muni à la base d'un callus médian.

Cynorkis Humbertii J. Bosser, *sp. nov.*

Species *C. brachyceratis* **Schltr. affinis, forma sepalorum. petalorum, labelli calcarisque, sicut signis aliquibus columnæ distincta.**

Herba terrestris, 30-40 cm alta. Folia 2-3, glabra, linearia vel lanceolato-linearia. Inflorescentia in racemo laxo instructa, ad 7-8 cm longo,

20-25 floro; floribus roseis, sepalo mediano suborbiculari vel late ovato, concavo, apice obtuso, 3 mm longo, 3 mm lato, 3-nervio; sepalis lateralibus oblongis, falciformibus, apice rotundatis, 5 mm longis, 2,2-2,5 mm latis, 3-nerviis; petalis ovatis, subfalciformibus, apice obtusis, 3 mm longis, 1,5 mm latis, binerviis; labello 5-6 mm longo, integro, subpanduriformi, lobis basis 2 parum manifestis rotundatis et sublatis, lobo terminali plano, oblongo, apice obtuso; calcare 2 mm longo, antero-postica dimensione compresso, apice rotundato; columna brevi, 1-1,3 mm longa; rostello in brachiis 2 diviso, brachiis brevibus, 0,3-0,4 mm longis, canaliculatis, apice, marginali interiore parte, aculeo lineari-obtuso erecto, 0,2-0,3 mm alto, munitis; lobo mediano rotundato parum manifesto (Pl. 2).

Type : *H. Humbert* et *R. Capuron 24901.* Montagnes au Nord de Mangindrano (Haute Maevarano) jusqu'aux sommets d'Ambohimirahavavy (partage des eaux Mahavavy-Androranga). Forêt ombrophile sur latérite de gneiss, alt. 1-600-2 000 m, Madagascar (Holo.-P!).

Herbe terrestre, grêle, à tige dressée, glabre, à 2-3 gaines glabres, lancéolées acuminées, de 1,2-2,5 cm de long, l'inférieure parfois foliacée. Tubercules 3, ovoïdes ou oblongs, glabres, ayant jusqu'à 1 cm de long sur 3 mm de diamètre; racines nombreuses, charnues, pileuses. Feuilles 2-3, l'une basale, les autres insérées un peu au-dessus, dressées, linéaires, de 4-8 cm de long sur 0,6-0,7 cm de large, à 3 nervures principales, aiguës au sommet, arrondies à la base. Axe de l'inflorescence lâchement pileux, glanduleux, poils courts, 0,2-0,3 mm de long, portant à leur extrémité une glande pédiculée; bractées florales glabres, linéaires, ou linéaires lancéolées, acuminées, uninervées, de 5-8 mm de long. Fleurs roses; sépale médian et pétales connivents en casque; pétales petits, dissymétriques, à bord antérieur arrondi convexe, binervés; sépales latéraux dissymétriques, dressés contre les pétales, trinervés, la nervure latérale antérieure pouvant être bifurquée; labelle un peu concave à la base, glabre, subpanduriforme, à 2 lobes basaux arrondis peu marqués, lobe terminal oblong, étalé parfois un peu élargi au sommet; éperon court glabre, comprimé d'avant en arrière, obtus au sommet; anthère de 1 mm de haut; staminodes latéraux beaucoup plus courts; rostelle divisé dans sa moitié apicale en 2 bras courts munis à leur extrémité, sur le bord interne, d'une pointe linéaire obtuse, dressée, lobe médian arrondi, en voûte peu marquée; processus stigmatiques en lames aplatis, libres, dépassant le rostelle; ovaire lâchement pileux glanduleux, de 6-8 mm de long.

Espèce de la section *Gibbosorchis* Perr. La structure très particulière de la colonne la rapproche de *C. brachyceras* Schltr. : le rostelle est divisé en bras courts portant à leur sommet, du côté interne, un appendice dressé. Ce sont les deux seules espèces à avoir ce caractère. Elles diffèrent par ailleurs entre elles par la morphologie des sépales, pétales, labelle et éperon. Chez *C. brachyceras* Schltr. les processus stigmatiques sont aussi beaucoup plus courts et les appendices du sommet des bras du rostelle, plus longs, dépassent la hauteur de l'anthère.

Cynorkis sylvatica J. Bosser, *sp. nov.*

Species *C. tristis* Bosser affinis, sed differt columnæ labellique forma.
Herba terrestris erecta, 12-25 cm alta. Folium unicum. Inflorescentia racemo plurifloro (floribus 6-20) laxo, 3-8 cm longo, instructa; floribus glabris; sepalo mediano parum concavo, ovato-obtuso, 3-4 mm longo, 2 mm lato, 1-3-nervio; sepalis lateralibus oblongis, subfalciformibus, apice rotundatis, 3-4 mm longis, 1,8-2,2 mm latis, 2-3-nerviis; petalis oblongo obtusis, 3-4 mm longis, 2-2,5 mm latis, 1-3-nerviis; labello oblongo, 3,5-4 mm longo, trilobato, lobis basi brevibus truncatis, 0,5-0,6 mm longis, lobo terminali apice obtuso, 1,2-1,3 mm lato, 3-nervio; calcare 6 mm longo, basi cylindrico, parte apicali gradatim inflato; columna brevi, 1,2-1,3 mm longa; rostello apice in brachiis 2 brevibus 0,4-0,5 mm longis diviso, lobo mediano carnoso rotundato, parum alto; processibus stigmaticis laminis complanatis, apice truncatis ultro rostellum productis, constitutis (Fig. 2).

Type : *H. Humbert* et *R. Capuron 25769.* Massif de Marivorahona au Sud-Ouest de Manambato (Haute-Mahavavy du Nord, district d'Ambilobe). Sylve à lichens sur gneiss, alt. 2 000-2 244 m, Madagascar (Holo.-P!).

Herbe terrestre, à tige dressée, glabre, à 2-3 gaines lancéolées aiguës ou linéaires subacuminées, glabres, de 7-12 mm de long. Tubercules 2, oblongs ou linéaires oblongs, pileux, atteignant 2,5 cm de long. Feuille glabre, ovée ou oblongue, aiguë au sommet, plus ou moins longuement rétrécie à la base, 1,5-6 cm de long sur 0,8-1,8 cm de large. Axe de l'inflorescence glabre; bractées florales lancéolées aiguës, de 3-6 mm de long, glabres, uninervées. Sépale médian et pétales connivents en casque; pétales un peu dissymétriques, à bord antérieur dilaté en lobe arrondi; sépales latéraux dissymétriques, dressés contre les pétales; labelle plan, oblong obtus, muni près de la base de 2 petits lobes latéraux tronqués; éperon aussi long que l'ovaire, régulièrement élargi à partir du milieu vers le sommet; anthère de 1 mm de haut; staminodes latéraux plus courts; rostelle divisé à son sommet en 2 bras courts, à lobe médian arrondi peu marqué; ovaire pédicellé glabre, de 6-8 mm de long.

Espèce de la section *Gibbosorchis* Perr. Par sa forme générale la fleur rappelle celle de *C. tristis* Bosser mais se distingue par le labelle et surtout le rostelle.

Cynorkis Catatii J. Bosser, *sp. nov.*

Species maxime insignis floribus positione inversis, labelli calcarisque forma, columnæ signis propriis.
Herba terrestris, erecta, 35 cm alta. Folium unicum. Inflorescentia in racemo laxo, plurifloro, disposita; floribus inversis, roseis; sepalo mediano ovato-obtuso, concavo, 4 mm longo, 3 mm lato, 3-nervio, pilis glandulosis paucis dorso munito; sepalis lateralibus oblongo-obtusis, 7-7,5 mm longis, 4-4,5 mm latis, 3-4-nerviis, dorso laxe piloso-glandulosis; petalis glabris, oblongis, apice subacutis, 2-nerviis, 4 mm longis, 2 mm latis; labello glabro,

6-8 mm longo, 5-lobato : lobis basis 2 minimis deltoideis obtusis vel rotundatis; lobis lateralibus 2 rotundatis vel apice subtruncatis, ad 1,5 mm longis; lobo terminali unico, ovato-obtuso vel subacuto, majore, 3-3,5 mm longo, 2,5 mm lato; calcare filiformi, apice obtuso, parte terminali inflexo, 13-14 mm longo, 0,5 mm in diametro, glabro vel pilis glandulosis paucis basi munito; columna 2,5 mm longa; rostello in lamina in brachiis 2 dimidia parte terminali divisa formato, lobo mediano rontundato parum manifeste (Pl. 2).

Type : *Catat 3207 B*, 30 sept. 1889, Chemin de Mandritsara (N. E.) Madagascar (Holo.-P!).

Herbe terrestre à tige dressée, grêle, pileuse glanduleuse, poils de 0,5-0,7 mm de long, terminés par une glande pédiculée; 2 bractées caulinaires, linéaires ou linéaires lancéolées, glabres ou un peu pileuses, de 0,8-1,7 cm de long. Feuille lancéolée aiguë, rétrécie régulièrement sur la base, de 5-6 cm de long sur 2-2,5 cm de large, à 3 nervures principales.

Inflorescence lâche, de 7 cm de long ou plus; axe pileux glanduleux; bractées florales lancéolées aiguës à subacuminées, de 3,5-7 mm de long, uninervées, pileuses glanduleuses. Fleurs roses, inversées; sépale médian et pétales connivents en casque; sépales latéraux nettement plus grands que les pétales et étalés latéralement, dissymétriques et à bord antérieur arrondi convexe, 3-nervés, mais nervure antérieure le plus souvent bifurquée; labelle plan, de forme très particulière, 5-lobé, et muni sur la face supérieure d'une carène médiane atteignant environ la moitié de sa longueur; éperon filiforme dressé et courbé au sommet; anthère de 1 mm de haut à connectif épais charnu; staminodes latéraux courts; rostelle en lame aplatie, divisé en 2 bras dans sa moitié terminale, lobe médian arrondi, peu élevé; processus stigmatiques aussi longs que les bras du rostelle; ovaire pédicellé pileux glanduleux, linéaire étroit, atteignant 1,8 cm de long.

Cette espèce se rattache par la structure de son rostelle à la section *Gibbosorchis*, mais contrairement aux autres espèces de cette section elle a des fleurs inversées, caractère qui ne se retrouve que chez des plantes de la section *Hemiperis* Perr. Par ailleurs, elle se distingue nettement par la forme de son labelle, son éperon filiforme dressé et son ovaire long et grêle.

Pour ce qui est de la localisation exacte, on peut noter que Catat est arrivé à Mandritsara venant de l'Est, le 4 octobre 1889. Le 30 septembre, date de la récolte, il devait se trouver en zone forestière à l'Ouest d'Andasibe.

Cynorkis Peyrotii J. Bosser, *sp. nov.*

Sectionis *Hemiperidis* species, foliorum numero, labelli calcarisque forma proprie distincta.

Herba epiphytica, 6-11 cm alta. Folia 2-3, lanceolata vel lineari-lanceolata. Inflorescentia in racemo brevi disposita, 3-15-flora. Flores purpurini, inversi; sepalis extra piloso-glandulosis, mediano late ovato

vel usque suborbiculari, obtuso, 3,5-4 mm longo, 3 mm lato, 3-nervio; lateralibus late ovato-obtusis, 4-4,5 mm longis, 3 mm latis, 3-nerviis; petalis glabris, oblongis, apice rotundatis vel subacutis, 2,5-3,5 mm longis, 1,5-2 mm latis, 1-2-nerviis; labello trilobato, glabro late ovato, 4-4,5 mm longo, 3 mm lato, lobis lateralibus parvis rotundatis, ad 1,2-1,3 mm longis; lobo mediano majore, apice rotundato; calcare glabro, 4-5 mm longo, basi angusto, ultra in sacco ad 1,5 mm in diametro dilatato, apice rotundato; columna 2 mm longa; rostello angulo recto inserto, in lamina tridentata constituto, dente mediano lateralibus majore (Pl. 4).

TYPE : *J. Bosser* et *J. P. Peyrol 16157*, fl. août. Sud du lac Mantasoa (Centre), alt. 1 200-1 300 m; épiphyte dans la mousse, forêt ombrophile d'altitude, Madagascar (Hol.-P!).

J. Bosser et *J. P. Peyrol 16157 bis*, même localité; *J. Millot* 612, forêt ombrophile Périnet; *Catat 1697*, forêt de Didy; *R. Decary 4432*, forêt humide Befotaka, province de Farafangana; *J. Bosser 16212*, forêt d'altitude, 900-1 000 m, route Moramanga-Anosibe; *J. Bosser 18346*, même localité, lieu-dit « Chutes de la mort »; *J. Bosser 18413*, forêt ombrophile d'altitude 900-1 000 m, route de Lakato.

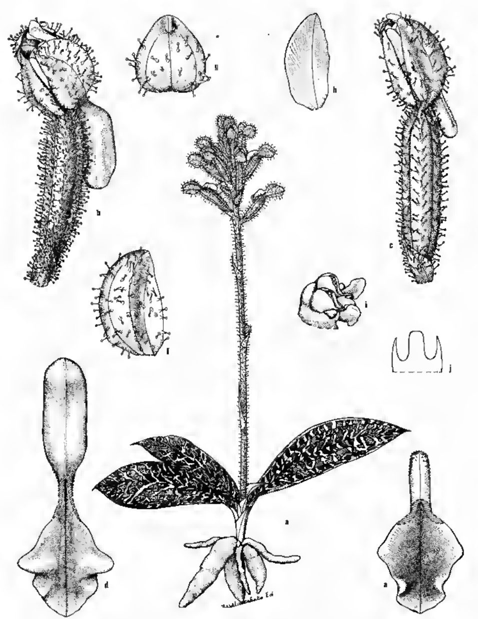
Herbe épiphyte, à tige grêle, plus ou moins densément pileuse glanduleuse, poils de 0,2-0,5 mm de long, terminés par une glande pédiculée; gaines caulinaires 3-4, lancéolées aiguës à subacuminées, de 4-9 mm de long, pileuses glanduleuses. Tubercules 2-3, pileux, ovés ou cylindriques, atteignant 2 cm de long. Feuilles basales, lancéolées ou linéaires lancéolées, glabres, un peu charnues, de 2,8-4,5 cm de long sur 0,7-1,3 cm de large, aiguës au sommet, régulièrement rétrécies sur la gaine, à face supérieure verte, marbrée de blanc le long des nervures, face inférieure vert plus clair, à nervure médiane saillante et carénée.

Inflorescence racémeuse, de 1,5-3 cm de long, à axe pileux glanduleux; bractées florales ovées aiguës à subacuminées, pileuses glanduleuses, uninervées, 3-5 mm de long.

Fleurs purpurines inversées, petites, s'ouvrant peu; sépale médian et pétales connivents en casque; pétales glabres, oblongs, un peu dissymétriques, à bord antérieur arrondi, convexe; sépales latéraux, dissymétriques, dressés et appliqués contre les pétales; labelle dressé, glabre, éperon plus court que l'ovaire, en sac allongé, glabre; anthère de 0,8-1 mm de haut à connectif épais, charnu; staminodes latéraux très courts; rostelle en lame plane tridentée en avant, à dent médiane plus forte que les latérales, oblongue obtuse, un peu courbée en crochet au sommet; processus stigmatiques développés en 2 masses pédiculées plus longues que le rostelle; ovaire densément pileux glanduleux, côtelé, de 8-10 mm de long.

Petite espèce de la section *Hemiperis* Perr. qui se distingue aisément des autres espèces à fleurs inversées, par l'ensemble de ses caractères. Elle vit en petites colonies, en forêt d'altitude, dans la mousse, sur les troncs. On la trouve le long des torrents ou sur les sommets qui accrochent fréquemment les bancs de brouillard.

La forme typique a un labelle trilobé et l'éperon développé et élargi en sac allongé. Mais il existe une forme à labelle subentier, les lobes



Pl. 4. — **Cynorkis Peyrotii** Bosser : **a**, port de la plante; **b**, fleur profil, forme du type à éperon allongé; **c**, fleur profil, forme à éperon court; **d**, labelle et éperon, forme à gros éperon; **e**, labelle et éperon, forme à petit éperon; **f**, sépale latéral; **g**, sépale médian; **h**, pétale; **i**, colonne vue de profil; **j**, sommet du rostelle.

latéraux étant peu ou pas marqués, et à éperon court (1-2,5 mm de long) cylindrique, non renflé en sac (*J. Bosser* et *J. P. Peyrot 16157 bis*, *J. Bosser 18346* et *18413*). Les deux formes coexistent souvent dans un même peuplement.

Cynorkis formosa J. Bosser, *sp. nov.*

Species *C. Bathiei* Schltr. affinis, floribus minoribus, sicut labelli, sepalorum petalorumque forma proprie distincta.

Herba terestris, gracilis, 12-25 cm alta. Folia 2, glabra, lanceolata vel lineari-lanceolata. Inflorescentia racemo plurifloro, delicato, denso, 2-5 cm longo instructa; floribus parvis, inversis, albo-roseis; sepalo mediano orbiculari, apice obtuso, 2-2,5 mm longo, 2 mm lato, 1-3-nervio; sepalis lateralibus oblongis, obtusis 2,5-3 mm longis, 1,5-1,7 mm latis; petalis oblongis, 2,5-3 mm longis, 1,5 mm latis, 1-2-nerviis, marginibus paullo undulatis; labello 3,5-4,5 mm longo, 3-5-nervio, 5-lobato, lobis 2 basis oblongo-obtusis, rursus erectis, 1-1,5 mm longis; lobis 2 lateralibus 1 mm longis, apice rotundatis vel truncatis, lobo terminali 1,5 mm longo, lateralibus latiore, apice rotundato vel paullo emarginato; calcare brevi, cylindrico, apice obtuso, 1,5-2 mm longo; columna brevi 0,6-0,7 mm longa; rostello lamina plana ante tridentata constituto, dentibus subæqualibus (Fig. 3).

Type : *H. Humbert* et *R. Capuron 25770*, fl. mars. Massif de Marivorahona au Sud-Ouest de Manambato (Haute Mahavavy du Nord, district d'Ambilobe) ; sylve à lichens sur gneiss et végétation éricoïde du sommet, alt. 2 000-2 244 m, Madagascar (Holo.-P!; iso.-TAN!).

Herbe terrestre, à tige grêle, glabre, côtelée; gaines caulinaires 2-4, lancéolées ou linéaires lancéolées, aiguës à acuminées, glabres, de 5-10 mm de long. Tubercules 2, oblongs, pileux, de 1-2 cm de long. Feuilles lancéolées ou linéaires lancéolées, de 2-5 cm de long sur 0,5-1 cm de large, subapiculées aiguës au sommet, régulièrement rétrécies à la base sur la gaine, « ornées sur la face supérieure d'un réseau clair sur fond vert » (H. Humbert).

Inflorescence en grappe délicate, pluriflore, de 2-5 cm de long, à axe glabre; bractées florales ovées, aiguës à subacuminées, glabres, uninervées, 2-3,5 mm de long. Fleurs petites inversées, blanc rosé; sépale médian et pétales connivents en casque; pétales un peu dissymétriques, subfalciformes, à bord antérieur convexe, un peu ondulé; sépales latéraux, dressés, un peu dissymétriques, 1-3-nervés; labelle 5-lobé, à lobes basaux relevés, à 3 nervures principales ramifiées dans les lobes latéraux; éperon nettement plus court que l'ovaire; anthère de 0,5-0,6 mm de haut; staminodes latéraux très courts; rostelle en lame tridentée au sommet, dents subégales, la médiane obtuse et un peu recourbée au sommet; processus stigmatiques un peu plus longs que le rostelle; ovaire glabre, côtelé, de 4-5 mm de long.

Espèce de la section *Hemiperis* Perr. proche de *C. Bathiei* Schltr. mais s'en distinguant par ses fleurs nettement plus petites, à sépales, pétales et labelle de forme différente. La fleur est blanc rosé ornée de points rouges.

Cynorkis verrucosa J. Bosser, *sp. nov.*

Sectionis *Hemiperidis* species, labello 5-lobo, pagina superiore verrucoso proprie distincta.

Herba terrestris, 25-40 cm alta; foliis 2-4, lanceolatis, glabris. Inflorescentia racemis multifloris, densis usque satis laxis, 6-12 cm longis; floribus inversis, sepalis et nonnunquam labelli basi pagina exteriore glanduloso-pilosis; sepalo mediano late ovato, concavo, apice rotundato, 2,5-3 mm longo, 2-2,5 mm lato, 1-3-nervio; sepalis lateralibus ovatis, obtusis, 3,5-4 mm longis, 2-3 mm latis, 3-nerviis; petalis oblongis, glabris, 2,5-3 mm longis, 1,2-1,5 mm latis, 1-2-nerviis; labello 5-nervio, 3,5-5 mm longo, 4,5-5 mm apice lato, 5-lobato; lobis 2 inferioribus oblongis; lobis apicis 3, lateralibus rectangularis, apice truncatis, ad 2 mm longis, 1,5 mm latis; lobo mediano rotundato breviore; labelli pagina superiore, basi loborum inferiorum, zona verrucularum rotundatarum munita; calcare glabro, 2,5-3 mm longo, basi cylindrico, apice in globulo inflato; columna 1,5 mm longa; rostello lamina ante tridentata constituto; latere superiore carina rotundata munito (Pl. 3).

Type : *Cons. Res. Nat. 10490*, fl. juin; canton de Sahavondrona, Manakambahiny Est, district d'Ambatondrazaka, Madagascar (Holo.-P!).

Herbe terrestre, à tige grêle, lâchement pileuse glanduleuse, poils de 0,3-0,5 mm de long, terminés par une glande pédiculée; gaines caulinaires 3-5, linéaires aiguës ou acuminées, de 0,7-2,5 cm de long, glabres ou un peu pileuses. Tubercules 2-3 (?), fusiformes, pileux, de 2,5-3 cm de long. Feuilles lancéolées à oblongues, de 3-10 cm de long sur 1,5-3,5 cm de large, aiguës au sommet, rétrécies à la base en court pétiole. Inflorescence à axe pileux glanduleux; bractées florales lancéolées acuminées, de 2,5-7 mm de long, 1-nervées, glabres à lâchement pileuses glanduleuses; sépale médian et pétales connivents en casque; pétales oblongs, un peu dissymétriques, à bord antérieur convexe; sépales latéraux dressés contre les pétales, dissymétriques; labelle 5-lobé, portant sur la face supérieure à la hauteur des lobes basaux une zone médiane de petites verrues arrondies; éperon plus court que l'ovaire, renflée au sommet en une boule de 0,8-1 mm de diamètre; anthère de 0,6-0,7 mm de haut; staminodes latéraux très courts; rostelle en lame allongée, tridentée en avant, dent médiane plus petite que les latérales, bilobulée au sommet; processus stigmatiques plus courts que le rostelle; ovaire pédicellé pileux glanduleux de 6-10 mm de long.

Petite espèce très caractéristique qui a certainement été récoltée en forêt, dans la réserve naturelle n° 3, à l'Est de Manakambahiny. Elle entre dans la section *Hemiperis* Perr. où elle se distingue par les caractères de sa fleur et surtout de son labelle.

Cynorkis hologlossa Schltr. var. **gneissicola** J. Bosser, *var. nov.*

A typo differt rostelli brachiis bis longioribus (1,2-1,5 mm nec 0,6-0,7 mm) (Fig. 3).

Type : *H. Humbert* et *R. Capuron 25771*. Massif de Marivorahona au Sud-Ouest de Manambato (Haute Mahavavy du Nord) sylve à lichens, alt. 2 000-2 244 m Madagascar (Holo.-P!).

Herbe terrestre, dressée, de 12-32 cm de haut, à tige grêle, glabre à la base, pileuse glanduleuse au sommet; gaines caulinaires 2-3, glabres, linéaires subacuminées, de 0,7-1,8 cm de long. Tubercules 2, ovoïdes, pileux, de 0,5-1 cm de long. Feuille 1 (2)?, glabre, lancéolée aiguë, rétrécie régulièrement à la base, de 2-6 cm de long sur 0,4-1,2 cm de large.

Inflorescence en grappe lâche, de 2-5 cm de long, 3 à pluriflore; axe pileux glanduleux, grêle, bractées florales lancéolées ou ovées lancéolées, glabres, de 3-5 mm de long. Fleur rose pâle; sépale médian ové obtus, concave, de 4,5-5,5 mm de long, 3-5-nervé; sépales latéraux oblongs obtus, un peu dissymétriques, de 6-6,5 mm de long, 4-5-nervés; pétales oblongs, subfalciformes, de 4,5-5 mm de long, 2-nervés, connivents en casque avec le sépale médian; labelle glabre, de 5,5-6,5 mm de long, entier ou plus souvent trilobé, lobes latéraux larges et arrondis, de basaux à subterminaux; éperon cylindrique, un peu élargi à la base, obtus ou un peu bilobulé au sommet, 6,5-8 mm de long; colonne de 2 mm de long à rostelle divisé en 2 bras jusqu'au connectif de l'anthère, lobe médian deltoïde obtus, peu marqué; processus stigmatiques plus courts que les bras du rostelle; ovaire pédicellé pileux, de 7-9 mm de long.

Cette variété se distingue de l'espèce par le caractère du rostelle. *C. hologlossa* Schltr. var. *angustilabia* Perr. est une autre variété à fleur plus petite et à éperon plus court. Ces plantes habitent les hautes montagnes du Nord-Ouest de Madagascar. Il semble que la forme du labelle et la longueur de l'éperon soit assez variable, mais il faudrait davantage de matériel pour mieux connaître les variations. *C. ericophila* Perr. a aussi des affinités avec ce groupe.

Cynorkis tryphioides Schltr. var. **Leandriana** (Perr.) J. Bosser, *stat. nov.*

= *Benthamia Leandriana* Perr., Not. Syst. **14**, **2** : 139 (1951).

La fleur est la même que celle de *C. tryphioides* Schltr. Elle est très caractéristique par son labelle court trilobé, à lobes latéraux arrondis et lobe médian égal aux latéraux ou plus petit, tronqué, et surtout par son rostelle allongé en lame de 2 mm de long, munie sur sa face supérieure d'une très forte carène en relief; c'est la seule espèce où cette carène est très prononcée. La variété se distingue de l'espèce par son port. Elle est beaucoup plus grande, atteignant 30-40 cm (5-15 cm pour l'espèce), à feuilles ovées ou orbiculaires, grandes, de 6-15 cm de long sur 4-9 cm de large (3-4,5 cm de long, 1,5-3,5 cm de large pour l'espèce). La fleur est également un peu plus grande.

Type : *J. Léandri 951*. Tsingy du Bemaraha (9e réserve naturelle), rochers calcaires, Madagascar (Holo.-P!).

H. Humbert 32558, collines et plateaux calcaires de l'Ankarana du Nord (Province de Diego-Suarez) forêt tropophile, alt. 30-350 m. *G. Cours 5514*, forêt d'Andranonakoho, Km 103 route de Diego-Suarez à Ambilobe, vers 300 m d'altitude, calcaires de l'Ankarana, sur l'humus des rochers.

Bibliographie

Aubert du Petit Thouars, A. — Histoire particulière des plantes orchidées recueillies sur les 3 îles australes d'Afrique, de France, de Bourbon et de Madagascar, **1** vol. (1822).

Jacob de Cordemoy, E. — Flore de l'île de la Réunion, 1 vol. (1895).

Moore, S. — *Orchidaceæ*, in Baker, Flora of Mauritius and the Seychelles, **1** vol. (1871).

Perrier de la Bathie, H. — Orchidées, 49e famille, in H. Humbert, flore de Madagascar, 2 vol. (1941).

— Orchidées de Madagascar et des Comores, nouvelles observations, Not. Syst. **14**, 1 : 138-165 (1950).

— Les Orchidées du massif du Marojejy et de ses avants monts, Mém. I.S.M., B, **6** : 253-271 (1955).

Richard, A. — Monographie des Orchidées des îles de France et de Bourbon, 1 vol. (1828).

Rolfe, R. A. — *Orchideæ*, in Thiselton Dyer, F.T.A., **7**, **1** vol. (1897).

Schlechter, R. — Orchidacées de Madagascar, *Orchidaceæ Perrierianæ Madagascarienses*, Ann. Mus. Col. Marseille, ser. 3, **1** : 148-202 (1913).

— *Orchidaceæ Perrierianæ* (collectio secunda), Beih. Bot. Centralb. **34** : 294-341 (1917).

— *Orchidaceæ Perrierianæ*, Fedde Repert. Beih. **33**, 1 vol. (1925).

Summerhayes, V. S. — *Orchidaceæ* (part 1) in Milne-Redhead E. et Polhill R. M., F.T.E.A., 1 vol. (1968).

— *Orchidaceæ*, in Hepper F. N., F.T.W.A., ed. 2, **1** vol. (1968).

ADANSONIA, ser. 2, 9 (3) 1969.

MATERIALS FOR A MONOGRAPH OF *FREYCINETIA* GAUD. *(PANDANACEAE)*

XI. *FREYCINETIA* OF VIETNAM AND CAMBODIA AND THE IDENTITY OF *F. WEBBIANA* GAUD.

by Benjamin C. STONE [1] and Harold St. JOHN [2]

ABSTRACT. — Two species of *Freycinetia* (*Pandanaceæ*) have been identified from Vietnam and Cambodia, *F. Webbiana* Gaud. from Vietnam, and *F. sumatrana* Hemsl. from Cambodia and Vietnam. Although the genus was already known from this area, no species determinations had been made previously. The identity of *F. Webbiana* as Vietnamese at last solves the problem of this species, which has hitherto remained a mystery as to its place of origin.

RÉSUMÉ : *Freycinetia Webbiana* Gaudichaud, Voy. autour du monde... « La Bonite », d'origine inconnue et dont il n'y a pas de description ni de spécimen original, a été correctement illustré par GAUDICHAUD, *l. c.*, pl. 27, Atlas.

Le genre *Freycinetia* est cité par MARTELLI in LECOMTE, Fl. Génér. Indochine sans indication d'aucune espèce.

Les auteurs trouvent deux spécimens d'Indochine, Vietnam, dont l'un (*Poilane 6466*) appartient à l'espèce de GAUDICHAUD et l'autre (*Pierre 6636*) à *F. sumatrana* Hemsley. D'après ces faits et les documents historiques du voyage de « La Bonite », *F. Webbiana* Gaud. a été récolté par son auteur en Indochine.

F. sumatrana a été également trouvé au Cambodge (*Pierre 6637*; *Schmid s.n.*) mais stériles.

Les espèces de *Freycinetia* sont distribuées dans la Malaisie, les Philippines, la Nouvelle Guinée et les Iles du Pacifique; toutefois, deux espèces habitent l'Indochine.

1. THE IDENTITY AND HOMELAND OF *FREYCINETIA WEBBIANA*

Since its original publication in the Atlas of the Botany of the Voyage of " La Bonite " (1843), *Freycinetia Webbiana* Gaud. has been a mystery. No description of this species was ever published, but the name is valid under the International Code of Botanical Nomenclature, since a plate " with analyses " was published and since the generic name had already been substantiated by a valid publication by GAUDICHAUD in 1824. The illustration (Plate 27, Bot. Voy. Bonite) is very clear and detailed.

1. School of Biological Sciences, University of Malaya, Kuala Lumpur, Malaysia.
2. B. P. Bishop Museum, Honolulu, Hawaii, U.S.A.

showing a pistillate plant in fruit, with enlarged views of two berries and of several seeds. This plate is reproduced as our Pl. 1.

In this paper we present evidence which, we believe, demonstrates that *Freycinetia Webbiana* Gaud. is a native of Vietnam.

History of the name

After the publication of the plate in 1848, there are only two further references to *Freycinetia Webbiana*. In 1900, Warburg monographed the *Pandanaceæ* for Engler's Pflanzenreich, 3 Heft. (IV.9), and described *F. Webbiana* on p. 37; his description is based solely on the original illustration and is quoted below. He stated : " Vaterland unbekannt. Man kennt nur die Abbildung ". In 1910, Martelli listed the species in his catalog of binomials (Webbia **3** : 315) stating only " patria ignota ".

Identification

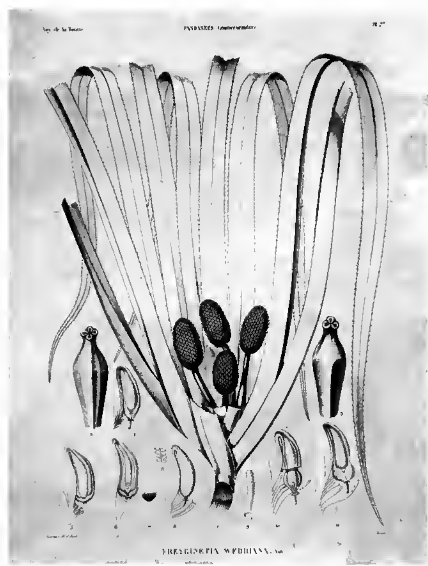
Our concern with the Indo-Chinese *Freycinetiæ* goes back to 1964. At that time Dr. H. St. John was in Paris, working in the herbarium of the Muséum d'Histoire Naturelle, he located a pistillate flowering specimen of the genus collected in Annam, now Vietnam, by E. Poilane in 1923, which had long been left undetermined. At that time any relationship to Gaudichaud's species had not yet been considered, and we supposed it to represent an undescribed species. The name remained in manuscript, unpublished, pending a closer examination of the Poilane specimen by B. C. Stone, in connection with studies leading to a generic monograph. In February 1969 this specimen was loaned to the University of Malaya Herbarium, where comparisons were made with all potentially similar species. At this time it was noticed that the specimen bore a strong resemblance to the illustration showing *F. Webbiana*. Extended careful comparison revealed that this resemblance extended to all significant features available : stigmatic number, leaf size and shape, marginal prickles, and peduncular epidermis. Since the Poilane specimen bears young pistillate heads in flowering stage a comparison of fruits was impossible. However, the similarity is so marked that we have no hesitation in assigning the Poilane specimen to *F. Webbiana* thereby disclosing for the first time that this species is a native of Vietnam.

Freycinetia Webbiana Gaudichaud

Bot. Voy. Bonite, Atlas, pl. 27 (1843);' Warburg, *Pandanaceæ*, Pflanzenr. 3.IV.9 : 37 (1900); Martelli, in Webbia **3** : 315 (1910).

Holotype : in the absence of an authentic specimen, the holotype must be the original illustration, Pl. 27, our Pl. 1.

Loc. : Vietnam (based on ***Poilane 6466***, described below).



PL. 1. — **Freycinetia Webbiana** Gaud. Reduced from Pl. 27, Atlas, Bolanique, Voy. de fa « Bonile » (1843). Hololype (in absence of herbarium specimen) : **1**, frucliferous branch; **2, 3**, syncarps with 2 and 3 stigmae; **4**, ovule wilh papillae of the conductive tissue, the nucellus apex as a very slender tube; **5, 6**, ovules which nucellus and embryo sac are seen through the membranous and transparent teguments; **7**, nucellus apex; **8**, ovule; **9, 9**, filamenl's apex of the conductive lissue; **10, 11** ovules. After d'ALLEIZETTE, Expl. descr. pf. Atlas, GAUDICHAUD, 1866.

Diagnosis (ex Warburg) : « Folia ca. 50 cm longa 1/2 cm lata basi vaginantia apice sensim et longe acuminata* in margine toto et costa in apice subtus denticulata*. Inflorescentia ♀ terminalis, spadices ellipsoidei 3 cm longi 1/2 cm lati ex ic., quaterni pedunculis 2-5 cm longis 4 mm latis suffulti, ovaria angulate lageniformia apice collo conoideo instructa, stigmata 3-4 ».

This diagnosis should be modified to indicate that the leaves have a brief segment of their margins unarmed near the midregion.

New and expanded description (based on *Poilane 6466*).

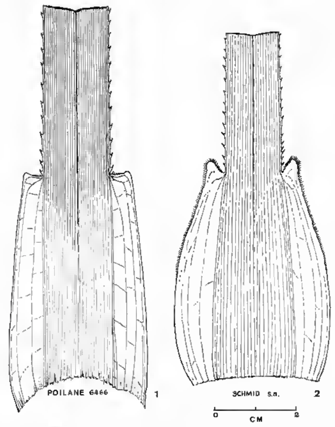
Woody vine climbing to 3 m on tress or trailing on rocks. Stems, 8-10 mm in diam. at apex, becoming 16-17 mm diam. in age; bark smooth, shining, fawn-colored or pale brown; leaf-scars annular, 5-22 mm apart; adventitious roots 1-4 mm diam., brown, pliant, strong. Leaves 50-63 cm long, 15-24 mm wide, thinly subcoriaceous, above dark green, beneath pale somewhat shiny green, with 15-20 parallel longitudinal secondary veins in each half near the midregion, the tertiary cross-veins somewhat visible beneath *in sicco*, mostly oblique forming narrowly elongate rhombic meshes. Leaf-base sheathing, unarmed, pale; blade ligulate, the outermost fifth narrowed into a trigonous rather stout subulate apex 1-3 cm long. Auricles 7-9 cm long, 7-15 mm wide, slightly narrowed toward apex and there concavo-truncate, the margins entire, the apex with 1-4 teeth in the truncation, texture membranous, with a few widely spaced longitudinal veins. Margins of blade prickly near base and near apex, with a brief segment from about halfway to two-thirds of the way to the apex unarmed; prickles near base (just above auricle apex) antrorse, obliquely deltoid, pale, brown-tipped, 0.3-0.8 mm long, 3-6 mm apart; prickles near apex smaller and somewhat more crowded, 0.2-0.3 mm long, 2-8 mm apart, otherwise similar. Midrib armed toward apex beneath with prickles 0.5-1 mm long, antrorse.

Pistillate inflorescence (near anthesis) of 4 pedunculate ellipsoid spadices each about 2 cm long, borne on smooth subterete peduncles 15-18 mm long (but probably not fully elongated), and 3-6 mm thick. Floral bracts white to « old-ivory »-colored (*fide Poilane*), the upper ones 75-115 mm long, 30 mm wide, broadly lanceolate, thickly chartaceous, with the base white, 35-45 mm long, and the apex subulate, green, 40-70 mm long, margins and midrid beneath with prickles; innermost bracts much shorter, deltoid, navicular, probably all white, unarmed. Ovaries flat-topped, glossy-brown at apex, with 3 or 4 (or very rarely 2) stigmas, these black, sunken, confluent, less than 0.4 mm wide.

Specimen examined : Vietnam : nord de Ninh-Hoa, pr. Nhatrang, versant sud-est du massif de la Mère et l'Enfant; sorte de grand roseau grimpant, de 3 m de haut; il rampe aussi sur les roches en émettant des tiges secondaires et des racines adventives, dans les roches, forêt, 1 300 m alt., 17 mai 1923. *E. Poilane 6466* (P!).

(*) Sic! Warburg ought to have used the ending in-o.

NOTES : As will be noted from a comparison of the diagnosis and the expanded description, correspondence in most features is very good indeed. The absence of auricles in GAUDICHAUD's Plate 27 is because they are deciduous; this is also true of the older leaves of *Poilane 6466*,



PL. 2. — Leaf-base with auricles : 1, **Freycinetia Webbiana** Gaud. (*Poilane 6466*, Vietnam); 2, **Freycinetia sumatrana** Hemsl. (*Schmid s.n.*, Cambodge).

and of most species of *Freycinetia* in general. The artist has indicated the leaf-bases with a rough line, precisely as they appear subsequent to shedding of their auricles. The very detailed figures of seeds cannot, unfortunately, either be compared or verified.

Indirect supporting evidence for a Vietnamese origin of *Freycinetia Webbiana* comes from the facts of Gaudichaud's itinerary on the ship " La Bonite ". This vessel circumnavigated the globe in 1836-37, and is known to have visited Indo-China*, as demonstrated by still extant

(*) A. DE LA SALLE has recorded (Relation du Voyage **3** : 257-289) that " La Bonite » visited Tourane from Jan. 24 to Feb. 4, 1837.

specimens (e.g. *Pandanus Loureirii* Gaud.) marked " Annam, Tourane; Gaudichaud ". During his stay in Vietnam from 1959-1961, Dr. St. John saw *Freycinetia* in only one place. This was at the Col de Blao, at the head of Da Mre Stream, 1 175 m alt., about 3/5 of the way from Saigon to Dalat. There in dense virgin forest with trees about 30 m tall, were several vines of *Freycinetia*, climbing high on the trees. At intervals during a period of more than two years, this colony was inspected, but no flowers or fruits were seen. The species may have been either *F. Webbiana* or *F. sumatrana*. It is very likely that the original collection of *F. Webbiana*, which was never located by Warburg or Martelli, was obtained at this very locality.

Relationship : The closest species appears to be *Freycinetia pycnophylla* Solms, an endemic species in Ceylon. The Malaysian *F. imbricata* Bl. may also be a rather near relative. If this is so, then *F. Webbiana* may belong in Sect. *Sarawakensia* B. C. Stone.

2. *FREYCINETIA SUMATRANA* IN CAMBODIA AND VEITNAM (Pl. 2, fig. 2)

Martelli has already reported the presence of the genus *Freycinetia* in Indo-China (in Lecomte, Fl. Gen. de l'Indo-Chine, **6**, 8 : 1068). Martelli states : « Quelques représentants du genre se rencontrent dans l'Indo-Chine, mais certainement c'est un genre qui est très pauvrement représenté dans cette région. J'ai vu seulement un échantillon sans fleurs et sans fruits et par conséquent indéterminable, récolté par L. Pierre dans les montagnes de Baria et sur le Mont Schral dans le Cambodge ».

These Pierre specimens have been examined (on loan from the Martelli Herbarium, Istituto Botanico, Università di Firenze) through the kindness of Dr. Guido Moggi. They are conspecific with a specimen received from Paris, accompanying the *Poilane* specimen above referred to *E. Webbiana*, which was collected in Cambodia by *M. Schmid*. Although all these specimens are sterile, the highly characteristic foliar characters, especiall y the lobed and denticulate auricles, allow a confident determination of this species as *Freycinetia sumatrana* Hemsl., which is therefore a new record for Cambodia.

Freycinetia sumatrana Hemsley

Kew Bulletin : 167 (1896). *F.* sp. ignot.; Martelli, in Lecomte, Fl. Gen. de l'Indo-Chine, **6**, 8 : 1068-9 (1937).

Cambodia : In monte Schral, Sept. 1870, *L. Pierre 6637* (FI!). Deum chek bei Chuor, Koulin (?), *M. Schmid s.n.* (P!). (Sterile). — Vietnam : Ad montem Dinh in pref. Baria, * Aug. 1866, *L. Pierre 6636* (FI!).

This species of Sect. *Auriculifoliæ* B. C. Stone was first described from Sumatran material. For many years, its existence outside Sumatra

(*) This locality is in foothills east of Saigon, in South Vietnam.

was obscured by later synonyms used for it in other localities (in Malaya, it was called *F. valida* Ridl.; in the Philippines, *F. auriculata* Merr.; in the Andaman Islands, *F. insignis* sensu Kurz (non Blume). The species has recently been reported in Thailand (STONE, in press). Thus the total range of *F. sumatrana* extends from the Andaman and Nicobar Islands to Sumatra, the Malay Peninsula, Thailand, Cambodia, Borneo, and the south-west Philippines (Palawan and Basilan Islands). The Cambodian and Vietnamese specimens here reported fit well into the geographic pattern already established. The species may yet be found in Laos.

Adansonia, ser. 2, 9 (3) 1969

LES ESPÈCES DU GENRE *SCHEFFLERA* Forst. et Forst. f. *(ARALIACEAE)* EN RÉPUBLIQUE DÉMOCRATIQUE DU VIÊT-NAM

par I. V. Grushvitzky et N. T. Skvortsova*
Institut botanique Komarov - Léningrad

Le genre *Schefflera*, le plus important de la famille des *Araliaceæ*, comprend 300-400 espèces (**5**). Ce sont de petits arbres ou arbrisseaux, souvent épiphytes, plus rarement lianescents, inermes, à feuilles alternes dans la plupart des cas, composées-palmées, plus rarement composées-fasciculées (**2**) ou unifoliées, pétioles à large gaine semi-embrassant la tige et soudée avec les stipules; inflorescence terminale, plus rarement en panicule latérale; fleurs en grappes, en ombelles, ou en capitules; ovaire 5-7 loculaire, styles soudés entièrement ou seulement à la partie inférieure en colonne, ou stigmates sessiles sur le disque convexe.

Ce genre a une distribution pantropicale, il est représenté surtout en Asie du Sud et du Sud-Est. Ainsi, dans les seules provinces de la Chine Sud-Ouest (Yunnan, Kwangsi) il comprend 35 espèces (**4**, **5**).

La composition spécifique de ce genre est encore peu étudiée en Indochine. Sur tout le territoire du Viêt-Nam du Nord où nos recherches ont eu lieu, on n'en connaît que 14 espèces (**3**, **6**, **7**).

Dans cette étude du genre *Schefflera* au Viêt-Nam Nord (RDV), nous suivrons le système proposé par Hoo et Tseng (**4**), que nous compléterons par des clés, groupant les espèces en sous-sections.

Sect. 1. AGALMA (Miq.) Tseng et Hoo

Acta Phytotax. Sin. **12**, Add. 1 : 131 (1965).

Fleurs en grappes ou en épis. Styles entièrement soudés en colonne. Feuilles composées-palmées ou composées-fasciculées, souvent multifoliolées (12-17-folioles).

Type : *Schefflera rugosa* (Blume) Harms

(*) Les dessins ont été exécutés par O. P. Fitisenko.

1. Subsect. **AGALMA**, *subsect. nov.*

Feuilles composées-palmées avec folioles relativement peu nombreuses. Fleurs en grappes ou en épis, pédicellées ou sessiles.

TYPE : *S. rugosa* (Blume) Harms

1. **Schefflera Delavayi** var. **pubinervis** Grushv. et N. Skvorts.

Probl. Pharmacogn. 5. Proceed. Léningrad Chemical-Pharmaceut. Inst. **26** : 264-270 (1968).

TYPE : Viêt-Nam (Nord), prov. Lao Kay, Chapa, *Grushvilzky* et *Gorovoi 225*, 20 octobre 1963 (Holotype, l'Institut des plantes médicinales à Hanoï; isotype, LE!).

ÉCOL. — Environ à 1 400 m d'altitude; début de floraison en octobre.

OBS. — Elle se distingue de la forme type par la pubescence plus dense des parties végétatives et génératives, et de *S. Delavayi* var. *ochrascens* Hand.-Mazz. à pubescence brune de la face inférieure des feuilles par la pubescence blanche.

13 espèces de cette sous-section sont réparties dans les provinces de la RPCh limitrophes de la RDV. Certaines de ces espèces appartiennent sans aucun doute à la flore du Viêt-Nam Nord (RDV).

2. Subsect. **GLUMMEA** Grushv. et N. Skvorts.

Bot. Journ. U.R.S.S. **54**, 1 : 86 (1969).

Feuilles nombreuses (12-17) folioles, disposées en fascicule au sommet du pétiole. Fleurs en grappes, pédicellées ou sessiles.

TYPE : *S. vietnamensis* Grushv. et N. Skvorts.

CLÉ DES ESPÈCES

1. Grappes de l'inflorescence à ombelles solitaires ou opposées à la base; folioles luisantes au-dessus, mates, grises, à poils fasciculés assez denses au-dessous. . . . . 2. *S. Kornasii*
— Pas d'ombelles à la base des grappes de l'inflorescence; caractère de la surface des folioles différent *2*
2. Surface inférieure des folioles plus ou moins pubescente; grande inflorescence (80 cm ou plus longue) corymbiforme, les branches latérales portant des fleurs en grappes. *3*
— Surface inférieure des folioles glabre, verte, nitescente; inflorescence moins grande (40-50 cm et moins), rameuse, dont toutes les parties sont peu pubescentes. *4*
3. Folioles luisantes au-dessus, opaques au-dessous, brunâtres, couvertes de poils blancs fasciculés; filets staminaux de même longueur que les pétales. . . . . 3. *S. chapana*
— Folioles mates au-dessus et au-dessous, grises au-dessous et couvertes de poils blancs fasciculés; filets staminaux plus courts que les pétales. . . . . 4. *S. vietnamensis*

4. Folioles oblongues-lancéolées à allongées-elliptiques; grappes de fruits denses (30 environ) à pédicelles courts (2-3 mm); colonne stylère longue de ± 1,5 mm dans le fruit . . . . 5. *S. fasciculifoliolata*
— Folioles oblongues-lancéolées à oblongues-obovales; grappes de fruits lâches (20 environ) à longs pédicelles (5 mm de long); colonne stylère longue de 2 mm dans le fruit 6. *S. laxiuscula*

2. **Schefflera Kornasii** Grushv. et N. Skvorts.

Bot. Journ. U.R.S.S. **51**, 12 : 1715-1717 (1966).

Type : Viêt-Nam (Nord), prov. Lao Kay, Chapa, *Kornas V-63.1004*; 10 nov. 1963 (Holotype, Institut des plantes médicinales de Hanoï!), au même endroit, *Przybylski 360*, 10 nov. 1963 (Paratype, Herbier de l'Institut dendrologique à Kornik k. Poznania-Pologne!); *ibidem*, *Takhtajan 0734*, 29 oct. 1960.

Écol. — 1 500-1 600 m d'altitude; début de floraison, mi-novembre. Espèce la plus voisine de *S. vietnamensis*.

3. **Schefflera chapana** Harms

Notizbl. Bot. Gart. Berlin **13**, 119 : 449 (1937).

Type : Viêt-Nam (Nord), prov. Lao Kay, Chapa, *Pételot 4570*, oct. 1932 (Isotype, P!).

Écol. — Environ à 1 500 m d'altitude; début de floraison en octobre.

4. **Schefflera vietnamensis** Grushv. et N. Skvorts.

Bot. Journ. U.R.S.S. **51**, 12 : 1715 (1966).

Type : Viêt-Nam (Nord), prov. Lao Kay, Chapa, *Grushvitzky* et *Gorovoi 325*, 22 oct. 1963 (Holotype, Institut des plantes médicinales de Hanoï!; isotype, LE!).

Écol. — En forêt montagnarde sempervirente à deux étages à dominance de : *Fagaceæ*, *Theaceæ*, *Lauraceæ*, etc., à 1 500 m d'altitude environ; fruits en octobre.

Obs. — Diffère de l'espèce voisine chinoise *S. hainanensis* Merr. et Chun par la pubescence de la face inférieure presque complète et par la couleur grise opaque des nervures et des axes de l'inflorescence; les feuilles de *S. hainanensis* sont glabres, les nervures et les axes de l'inflorescence luisantes, jaune-doré.

5. **Schefflera fasciculifoliotata** Grushv. et N. Skvorts.

Bot. Journ. U.R.S.S. **54**, 1 : 87 (1969).

Type : Viêt-Nam (Nord), prov. Ha Giang, Pho Bang, *Grushvitzky*, *Arnautov*, *Truong Canh*, *Pham van Nguyen 41*, 3 déc. 1966 (Holotype, Institut des plantes médicinales à Hanoï!; isotype, LE!).

Écol. — En forêt sempervirente à mousses, à dominance de *Myrtaceæ*, *Lauraceæ*, etc. (quelquefois épiphytes), à 2 000 m d'altitude; fruits en décembre.

6. **Schefflera laxiuscula** Grushv. et N. Skvorts.

Bot. Journ. U.R.S.S. **54**, 1 : 87-88 (1969).

Type : Viêt-Nam (Nord), prov. Ha Giang, Pho Bang, *Grushvitzky*, *Arnautov*, *Truong Canh*, *Pham van Nguyen 42*, 3 déc. 1966 (Holotype, Institut des plantes médicinales à Hanoï!; isotype, LE!).

Écol. — Environ à 1 950 m d'altitude, non loin du lieu où est répandue l'espèce précédente (même type de forêt); fruits en décembre.

Obs. — Diffère de l'espèce la plus proche *S. fasciculifoliolata*, par des feuilles densément pubescentes, par des mucrons plus longs en forme de gouttière, par des grappes de fruits lâches et par des bractéoles, pédicelles et styles plus grands.

La nouvelle sous-section que nous proposons réunit des espèces vietnamiennes et chinoises ayant une aire commune limitée et une grande affinité morphologique.

Sect. 2. SCHEFFLERA

Fleurs en ombelles réunies en panicules. Feuilles (de nos espèces) composée-palmées à folioles peu nombreuses (5-9).

Type : *S. digitata* Forst. et Forst. f.

1. Subsect. **HEPTAPLEURUM** (Gaertn.) Tseng et Hoo

Acta Phytotax. Sin. **12**, Add. 1 : 132 (1965).

Feuilles glabres à nervation bien nette; pétiolules renflés aux deux extrémités, articulés. Fleurs pédicellées ou subsessiles; styles (colonne) absents; stigmates sessiles.

Type : *S. stellata* (Gaertn.) Harms

CLÉ DES ESPÈCES

1. Rachis de l'inflorescence long (plus long que les branches latérales les plus grandes), feuilles grandes *2*
— Rachis de l'inflorescence court (plus court que les branches latérales les plus grandes) *5*
2. Pédicelles relativement longs, 1,5-2 mm; folioles 8-9, longues de 30 cm, larges de 11 cm . . . . 7. *S. myriocarpa*
— Pédicelles courts, fruits presque sessiles; feuilles plus petites; folioles 5-7. . . . . *3*
3. Ombelle à 6-7 fruits; pédicelles de moins de 0,5 mm de long; feuilles clairsemées pubescentes à la face inférieure 8. *S. globulifera*
— Fruits 1-4; pédicelles ± 1 mm de long; feuilles glabres. *4*

4. **Inflorescence comprimée, compacte; fruits des ombelles voisines contigus dans la plupart des cas; pédoncules des fruits longs de 0,7-1,5 mm. . . . . 9. *S. pauciflora***
— Inflorescence diffuse, lâche; ombelles espacées sur les branches longues; pédoncules des fruits longs de 5-7 mm 10. *S. Trungii*
5. Feuilles assez grandes à folioles larges (7) 10-15 cm de long, larges de (3) 5-10 cm *6*
— Feuilles petites à folioles étroites, 5-10 cm de long, larges de 1,5-4 cm. *8*
6. Branches, feuilles et parties de l'inflorescence plus ou moins pubescentes; pédoncules des ombelles de 8-13 mm de long . . . . 11. *S. Petelotii*
— Feuilles et parties de l'inflorescence glabres *7*
7. Inflorescence à axe court (± 3 cm de long), d'où partent plusieurs (10) branches longues dont chacune porte de nombreuses ombelles (20); folioles acuminées à 6 ou + paires de nervures latérales . . . . 12. *S. venulosa*
— Inflorescence à axe plus long; branches latérales plus courtes, parfois rameuses; pas plus de 10 ombelles sur chaque branche; folioles obtuses-acuminées à 4-6 paires de nervures latérales . . . . 13. *S. elliptica*
8. Panicule compacte à 8-10 branches latérales chacune portant plusieurs (environ 20) ombelles à pédoncules courts (2-3 mm de long); folioles à mucron large et obtus . . 14. *S. alongensis*
— Panicule éparse à 4-5 branches latérales, chacune portant environ 8 ombelles à pédoncules longs (3-12 mm de long); folioles s'acuminant progressivement *9*
9. Gaines foliaires claires; branches de l'inflorescence de 9 cm de long (à la floraison); pédoncules des ombelles d'environ 1 cm de long. . . . . 15. *S. leucantha*
— Gaines foliaires brunes foncées; branches de l'inflorescence de 4,5-5 cm de long (à la fructification); pédoncules des ombelles d'environ 3-7 mm de long. . . . . . 16. *S. tamdaoensis*

7. **Schefflera myriocarpa** Harms

Notizbl. Bot. Gart. Berlin **13**, 119 : 450-451 (1937).

Type : Viêt-Nam (Nord), prov. Lao Kay, sur le chemin de Chapa à Lao Kay, rivière Muong sen, *Pételot 4561*, août 1927 (Isotype, P!).

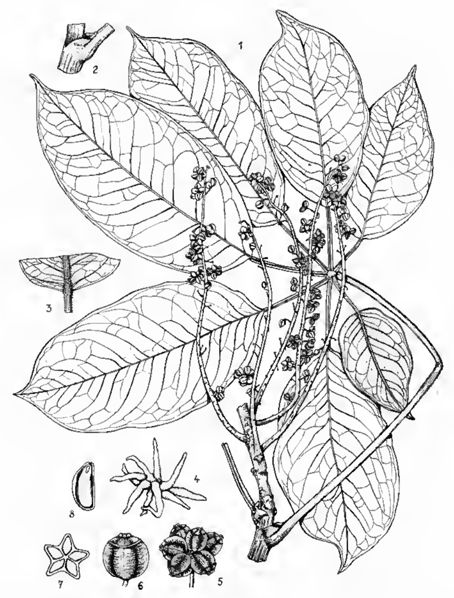
Écol. — Environ à 1 000 m d'altitude; fructification au mois d'août.

Obs. — Se tient isolé parmi les représentants vietnamiens de la sous-section. Se distingue par ses grandes feuilles, ses grandes panicules à long axe principal, ses nombreux petits fruits.

8. **Schefflera globulifera** Grushv. et N. Skvorts., *sp. nov.* (Pl. 1).

Frutex repens.

Folia 6-foliolata, petiolo 26 cm longo, robusto, glabro; pars libera laminæ axillaris e stipulis connatis formata, brevis, ca. 3 mm longa; petioluli valde inæquilongi 1-5,5 cm longi; lamina folioli integerrima coriacea,



Pl. 1. — **Schefflera globulifera** Grushv. et N. Skvorts., sp. nov. : **1**, rameau fructifère; **2**, partiebasale du petiole; **3**, base d'une foliole; **4**, poil fasciculé de la face inférieure des folioles; **5**, ombelle de fruits; **6**, fruit; **7**, coupe transversale du fruit; **8**, coupe longitudinale de la graine.

supra nitida, subtus opaca fasciculatim pilosa, elliptica, 12-19 cm longa, 7-9 cm lata, apice acuta, basi rotundata, nervis lateralibus 9-10 jugis, omnibus supra regulariter manifeste elevatis, subtus lateralibus præcipue prominentibus, intermediis 1-2 vix conspicuis.

Inflorescentia magna (ca. 20 cm longa), axi generali ut videtur sat longo (in specimine nostro resecto), basi 0,5 cm in diam., ramis lateralibus numerosis, in parte paniculæ inferiore ad 20 cm longis, umbellas numerosas gerentibus; umbellæ oligocarpæ (fructibus 6-7) pedunculis 3-5 mm longis, sparse pilosis, pedicellis fructiferis brevissimis, minus quam 0,5 mm longis (fructibus subsessilibus).

Fructus aurei, glabri, quinqueloculati, angulosi, globosi (apice vix attenuati), 3,6 mm longi, 3,3 mm lati; discus conicus 0,5 mm altus. Embryo linearis, minutus (0,4) 0,5 (0,7) mm lg. (ca. 1/5 longitudinis seminis æquabs).

Arbrisseau rampant.

Feuilles 6-foliolées, pétiole long de 26 cm, robuste, glabre; partie libre du limbe axillaire formée de stipules soudés, courte, de 3 mm de long; pétiolules de longueur très inégale, de 1 à 5,5 cm; limbe foliaire entier, coriace, luisant au-dessus, mate au-dessous, à poils fasciculés, elliptique, long de 12-19 cm, large de 7-9 cm, acuminé au sommet, arrondi à la base; nervures latérales 9-10 paires. Toutes les nervures sont nettes au-dessus, plus saillantes au-dessous; 1-2 nervures intermédiaires peu visibles.

Inflorescence grande (± 20 cm de long), à axe principal probablement assez long (coupé dans notre échantillon), de 0,5 cm de diamètre à la base; branches latérales nombreuses, longues de 20 cm environ à la partie inférieure de la panicule, avec un grand nombre d'ombelles (jusqu'à 30), chacune ayant 6-7 fruits; pédoncule des ombelles long de 3-5 mm, clairsemé-pubescent; pédicelles très courts, moins de 0,5 mm de long (fruits subsessiles).

Fruits dorés, glabres, 5-loculaires, anguleux, globuleux (un peu atténués au sommet), longs de 3,6 mm, larges de 3,3 mm; disque conique haut de 0,5 mm. Germe linéaire, petit (0,4) 0,5 (0,7) mm de long (environ 1/5 de longueur de la graine).

Type : Viêt-Nam (Nord), prov. Ninh Binh, Cuc Phuong, près du village Dông-con, *Nguyên anh Tiêp 951* (Holotype, Institut forestier à Hanoï!; isotype, LE!).

Écol. — A 250 m d'altitude; fruits à la fin d'octobre.

Obs. — Espèce très voisine de l'espèce chinoise *S. glomerulata* Li, mais elle en diffère par son port habituel (arbrisseau rampant; *S. glomerulata* est un arbre), la base des folioles arrondie, les sommets en forme de gouttière atténuée, les pétiolules très inégaux, l'inflorescence plus robuste, plusieurs branches longues à ombelles glomérulées de 6-7 fruits comprimés, presque sphériques.

9. **Schefflera pauciflora** Viguier

Ann. Sci. Nat., ser. nov., Bot. **9** : 357 (1909).

Type : Viêt-Nam (Nord), prov. Hā tây, mont. Ba Vi, dans la vallée Lankok, *Balansa 3464*, août 1887 (Isotypes, P!, K!).

Écol. — Habitat non indiqué. Fruits au mois d'août.

Distr. — Laos.

Obs. — Cette espèce appartient à la sous-section à axe de l'inflorescence long, mais diffère des autres espèces, et en particulier de l'espèce chinoise très voisine *S. glomerulata*, par une panicule compacte elliptique (ses branches courtes sont dirigées vers le haut et se serrent près de l'axe), par de grands fruits jaunes, charnus, presque globuleux, contigus à ceux des ombelles voisines.

10. **Schefflera Trungii** Grushv. et N. Skvorts., *sp. nov.* (Pl. 2).

Frutex epiphytus.

Folia 5-6 (8) foliolata, petiolo 13,5-19 cm longo, glabro; pars libera laminæ axillaris e stipulis connatis formata, ca. 7 mm longa; petioluli inæquilongi 2-5,5 cm longi; lamina folioli integerrima coriacea, glabra, supra nitida, subtus opaca, oblongo-ovalis, rarius elliptica, quam specierum affinium latior, 7-20 cm longa, 4,5-7,0 cm lata, basi angustata, apice valde acuminata, acumine ca. 2 cm longo; nervis lateralibus (7) 10-12 jugis, unacum eis ordinis tertii quartique utrinque, subtus distinctius elevatis.

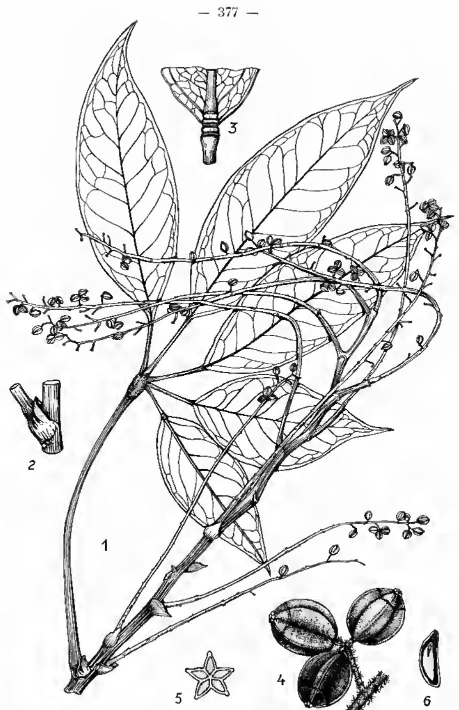
Inflorescentia magna, ad 26 cm longa (saepius 13-15 cm longa), laxa et diffusa, axi generali valido, longo, ramis lateralibus remotis, ad 23 cm longis, umbellas ad 40 paucifloras oligocarpas fructibus 1-4 gerentibus, inferioribus basi ut in *S. pauciflora* foliis magnis inflatis reductis ornatis, pedunculis floriferis 3-5, fructiferis 5-7 mm longis, pedicellis 1 mm longis et brevioribus, pilosis.

Fructus subsessiles, aurantiaci, quinqueloculati, elliptici, 4 mm longi, 3 mm lati, disco 0,5 mm alto. Embryo linearis, minutus, ca. 0,4 mm lg. (1/9 longitudinis seminis æqualis).

Arbrisseau épiphyte.

Feuilles 5-6 (8)-foliolées; pétiole de 13,5 à 19 cm de long, glabre; partie libre du limbe axillaire formée de stipules soudées, longue de ± 7 mm; pétiolules de longueur très inégale, 2-5,5 cm; limbe foliaire entier, coriace, glabre, luisant à la face supérieure, mate au-dessous, oblong-ovale, plus rarement elliptique, plus large que dans les espèces voisines, long de 7 à 20 cm et large de 4,5 à 7 cm, obtus à la base; sommet acuminé en gouttière de ± 2 cm de long; nervures latérales, (7) 10-12 paires; les nervures ainsi que celles du troisième et quatrième ordre sont saillantes sur les deux faces, mais plus nettes au-dessous.

Inflorescence grande, 26 cm de long (plus souvent 13-15 cm), lâche et diffuse, axe principal long et robuste à branches latérales espacées, longues de 23 cm, portant jusqu'à 40 ombelles pauciflores (1-4 fruits);



Pl. 2. — **Schefflera Trungii** Grushv. et N. Skvorts., sp. nov. : **1**, rameau fructifère; **2**, partie basale du pétiole; **3**, base d'une foliole; **4**, ombelle de fruits; **5**, coupe transversale du fruit; **6**, coupe longitudinale de la graine.

à la base des branches inférieures, comme chez *S. pauciflora*, il reste des feuilles renflées réduites; au moment de la floraison les pédoncules des ombelles sont longs de 3-5 mm; au moment de la fructification ils atteignent 5-7 mm; pédicelles de 1 mm et moins, pubescentes.

Fruits subsessiles, orangés, 5-loculaires, elliptiques, longs de 4 mm, larges de 3 mm, disque haut de 0,5 mm. Germe linéaire, petit, de ± 0,4 mm de long (1 /9 de longueur de la graine).

Type : Viêt-Nam (Nord), prov. Hā Giang, 5 km au sud de la ville de Hā Giang, *Grushvitzky* et *Gorovoi 140*, 15 oct. 1963 (Holotype, LE!; isotype, Institut des plantes médicinales à Hanoï!).

Écol. — Arbrisseaux littoraux; fruits en octobre.

Matériel nord-vietnamien : prov. Hà Giang, 5 km au sud de la ville de Hà Giang, *Grushvitzky* et *Gorovoi* 139, 142, oct.; prov. Hà Giang, Cao bô, *Pham xuân Lâp* 351, nov. 1963.

Obs. — Cette espèce est dédiée à Thai van Trung, éminent botaniste vietnamien.

11. **Schefflera Petelotii** Merr.

Univ. Calif. Publ. Bot. **10**, 9 : 428 (1924).

Type : Viêt-Nam (Nord), prov. Ninh Binh, Cho Ganh, *Pételot 942*, juin 1923.

Écol. — Collines calcaires; fleurs en juin.

Obs. — Merrill a souligné dans sa description la position isolée de cette espèce parmi tous les représentants indochinois connus du genre *Schefflera*; elle se distingue par la pubescence des branches, des feuilles et des parties de l'inflorescence.

12. **Schefflera venulosa** (Wight et Arn.) Harms

In Engl. u. Prantl, Nat. Pflanzenfam., III, 8 : 39 (1894).
Paratropia venulosa Wight et Arn., Prodr. **1** : 377 (1834).

Type : décrit en Inde, Malabar.

Bien que les documents ne signalent pas directement de récoltes de cette espèce dans la flore du Viêt-Nam, il est probable qu'on puisse l'y trouver, particulièrement en tenant compte de sa large répartition dans la province Yunnan RPCh, très près des frontières de la RDV.

Distr. — De l'Inde à la Chine-Sud-Ouest.

Se distingue par ses grandes feuilles coriaces, 5-7 (9) foliolées, à folioles elliptiques, acuminées, à 6 et plus de paires de nervures latérales, ses pétiolules renflés à la base et au niveau de l'articulation, ses folioles et son inflorescence à axe principal court et épais portant de longues branches latérales (jusqu'à 20 cm) à nombreuses (jusqu'à 20) ombelles. D'après Li (**5**) les ombelles ont 10 fleurs.

13. **Schefflera elliptica** (Blume) Harms

In Engl. u. Prantl, Nat. Pflanzenfam. III, 8 : 39 (1894); Viguier in Lecomte, Fl. Gen. Indoch. **2** : 1174 (1923).
— *Sciadophyllum ellipticum* Blume, Bijdr. Ned. Ind. : 878 (1826).

Type : décrit en Indonésie et à Java.

Écol. — Pentes calcaires (d'après Pételot).

Dist. — Indonésie (Java), Indochine (Viêt-Nam du Sud, Laos, Cambodge, Thaïlande).

Matériel nord-vietnamien : prov. Ninh Binh, Cho Ganh, *Pételot 946*, juin; prov. Ha Bac, Bac Giang, *Pételot 4618*, mai 1925.

Obs. — Très voisine de *S. venulosa*, avec laquelle on l'a confondue longtemps. Nous partageons l'opinion de W. G. Craib (**1**) et Li (**5**), qui traitent ces deux espèces comme différentes. *S. elliptica* se différencie par une courte et obtuse acumination des folioles et par une base atténuée jusqu'à devenir cunéiforme, par les nervures latérales moins nombreuses (4-5, jusqu'à 6) et par l'absence de renflements visibles sur les pétiolules. L'inflorescence a généralement un axe principal plus long et plus mince, des branches quelquefois rameuses, des ombelles moins nombreuses (jusqu'à 10). Les fruits de la plupart des échantillons examinés sont plus atténués.

14. **Schefflera alongensis** Viguier

Ann. Sci. Nat., ser. nov., Bot. **9** : 357-358 (1909).

Type : Viêt-Nam (Nord), prov. Quang Ninh, baie d'Along, *Balansa 1962*, 3 juill. 1885 (Isotypes, P!, K!).

Écol. — Roches verticales de la baie d'Along; fleurs en juin.

Obs. — Très voisine de *S. leucantha* Viguier ainsi que des espèces chinoises *S. kwangsiensis* Merr. et *S. arboricola* Hayata. Elle diffère des deux premières par ses folioles écartées vers l'extérieur au niveau des articulations, obtusément acuminées et surtout par l'inflorescence à plusieurs branches et ombelles, les pédoncules des ombelles et les pédicelles floraux plus courts, les fleurs 2 fois moins nombreuses par ombelle (1-5), des pétales blancs, des anthères sphériques et aussi par une plus grande pubescence des parties de l'inflorescence. *S. arboricola* ayant des feuilles semblables, en diffère par l'inflorescence et toutes les parties plus grandes, les fleurs verdâtres et blanches et l'axe principal de l'inflorescence peu pubescent.

15. **Schefflera leucantha** Viguier

Ann. Sci. Nat., ser. nov., Bot. **9** : 358-359 (1909).

Type : Viêt-Nam (Nord), prov. Lang Son, Dong Dang, *Balansa 1357*, 18 févr. 1886 (Isotypes, P!, K!).

Écol. — En forêt; fleurs en février.

Obs. — Très voisine de l'espèce chinoise *S. kwangsiensis*, elle n'en diffère que par la forme des feuilles. Les études ultérieures du riche matériel nous donneront probablement le droit de supprimer le nom le plus récent et de considérer la plante chinoise de Kwangsi comme conspécifique de *S. leucantha*, décrite 33 ans avant *S. kwangsiensis*. Par la forme et les dimensions elle ressemble à *S. pes-avis* Viguier avec laquelle elle est souvent confondue. Elle en diffère nettement par le caractère de l'inflorescence.

16. **Schefflera tamdaoensis** Grushv. et N. Skvorts., *sp. nov.* (Pl. 3).

Frutex.

Folia 5-7 foliolata, petiolo 3-9 cm longo, glabra; pars libera laminæ axillaris e stipulis connatis formata, brevis, ca. 1 mm longa vel brevior; petioluli 0,8-2,5 cm longi; lamina folioli integerrima, coriacea, glabra, elliptica, 5-10 cm longa, 1,5-4 cm lata, apice in apiculum ca. 1 cm longum attenuata, basi cuneata, nervis lateralibus 5-6 jugis, omnibus utrinque manifeste elevatis.

Inflorescentia brevis, 5-6 cm longa, axi generali brevissimo, 1 cm breviore paniculam terminalem gerente, ramis lateralibus sæpissime 3-4, divaricatis, brevibus, 4-5,5 cm longis, umbellas paucifloras (5-9 floras) oligocarpas (fructibus 1-2 rarius 4-5) gerentibus, pedunculis 3-7 mm longis, pedicellis fructiferis 2-4 mm longis, tota (hinc sparse, inde densissime) pilosa.

Fructus aurantiaci 5 (rarius 6) loculati, angulati, ovati, rarius globosi, 5-6 mm longi, 4-5 mm lati, discus convexus, conicus, ad 2 mm altus, a fructu stria albida limitatus. Embryo linearis, sat magnus, 0,7-0,9 mm longus. (1/6 longitudinis seminis æqualis).

Arbrisseau.

Feuilles 5-7 foliolées, pétiole long de 8-9 cm, glabre; partie libre du limbe axillaire formée de stipules soudées, courte, 1 mm de long ou moins; pétiolules longs de 0,8-2,5 cm; limbe foliaire entier, coriace, glabre, elliptique, long de ± 1 cm, à base cunéiforme; 5-6 paires de nervures latérales saillantes sur les deux faces.

Inflorescence courte, longue de 5-6 cm en panicule terminale à axe terminal très court (moins de 1 cm de long); branches latérales presque toujours au nombre de 3-4, divariquées, courtes, de 4-5,5 cm de long, à petit nombre (5-9) d'ombelles pauciflores, à 1-2 (plus rare 4-5) fruits; pédoncules des ombelles longs de 3-7 mm, pédicelles longs de 2-4 mm; pubescence des pièces d'inflorescence clairsemée ou dense.

Fruits oranges, 5 (plus rarement 6) loculaires, angulaires, ovoïdes, plus rarement sphériques, longs de 5-6 mm, larges de 4-5 mm; disque convexe, conique, de 2 mm de hauteur, séparé du fruit même par une bandelette claire. Germe linéaire, assez grand, de 0,7-0,9 mm de long (1/6 de longueur de la graine).

—



Pl. 3. — **Schefflera tamdaoensis** Grushv. et N. Skvorts., sp. nov. : **1**, rameau fructifère; **2**, base d'une foliole; **3**, ombelle de fruits; **4**, coupe transversale du fruit; **5**, coupe longitudinale de la graine.

Type : Viêt-Nam (Nord), prov. Vinh Phu, Tam Dao, *Avrorin*, *Thai van Trung 12014*, 7 mai 1963 (Holotype, 'Institut des forêts à Hanoï!).

Écol. — En forêt subtropicale sempervirente de basse montagne à *Fagaceæ*, *Lauraceæ*, *Magnoliaceæ*, etc. dans l'étage arborescent, environ à 900-1 000 m d'altitude; fruits au mois de mai.

Distr. — En accord avec les matériaux de l'Herbier de l'Institut botanique V. L. Komarov : Chine (Sud), prov. Kwangsi, Pa Lau, Sui-Luk, *Tsang 21788*, févr. 1933; au même endroit, Shang-sze, Ping Hoh, *Tsang 22088*, avril 1933; au même endroit, Lu Shan, *Tsang 22177*, mai 1933 (LE!).

Obs. — Espèce très voisine de *S. leucantha* et de l'espèce chinoise *S. yunnanensis* Li, mais elle en diffère par les gaines foliaires brun-foncé, les parties de l'inflorescence plus petites, en particulier leurs branches plus courtes; en outre, elle diffère de *S. yunnanensis* par de grands fruits

sphériques, moins nombreux dans les ombelles, et de *S. leucantha* par de plus courts pédoncules d'ombelles et par une pubescence plus dense des parties des inflorescences.

La sous-section *Heptapleurum* est la plus importante dans la flore de RDV, contenant le même nombre d'espèces que la flore de RPCh.

2. Subsect. **SCHEFFLERA** (Subsect. *Digitatæ* Tseng et Hoo).

Feuilles composées-palmées, à folioles peu nombreuses. Pétiolules des folioles sans renflements et sans articulations. Fleurs pédicellées. Styles soudés au-dessous de la moitié inférieure et libres au-dessus, divergeant radialement et recourbés vers le bas.

Type : *S. digitata* Forst. et Forst. f.

CLÉ DES ESPÈCES

1. Nombre de folioles 7 (9); ombelles de l'inflorescence disposées non seulement au sommet des branches latérales (ombelle la plus grande), mais sur toute leur longueur . . . . 17. *S. hypoleucoides* var. *tomentosa*
— Nombre des folioles 5-7; une seule ombelle au sommet de chaque branche latérale de l'inflorescence . . . . . 18. *S. trevesioides*

17. **Schefflera hypoleucoides** var. **tomentosa** Grushv. et N. Skvorts.

Probl. Pharmacogn. 5. Proceed. Léningrad Chemical-Pharmaceut. Inst. **26** : 264-270 (1968).

Type : Viêt-Nam (Nord), prov. Ha Giang, à 70 km au Sud-Est de la ville de Hà Giang, *Grushvilzky, Arnautov, Truong Canh, Pham van Nguen 50*, 5 déc. 1966 (Holotype, Institut des plantes médicinales à Hanoi!; isotype, LE!).

Écol. — Pente du col, à 1 120 m d'altitude, fleurs en décembre.

Obs. — Contrairement à la forme typique ayant une pubescence de l'inflorescence dispersée, cette variété a une inflorescence tomenteuse à poils étoilés.

18. **Schefflera trevesioides** Harms

Notizbl. Bot. Gart. Berlin **13**, 119 : 451-452 (1937).

Type : Viêt-Nam (Nord), prov. Lao Kay, Chapa, *Pételot 4576*, févr. 1931 (Isotype, P!).

Écol. — En forêt éclaircie à 1 900 m d'altitude; fruits en février.

Matériel nord-vietnamien : prov. Nghia lo, Bac yen, *Do dang Ly 548*, févr.

Obs. — Que *S. trevesioides* soit une espèce différente mais évidemment très voisine de *S. hypoleucoides*, ou qu'elle soit conspécifique de cette dernière, les études ultérieures des spécimens recueillis aux phénophases différentes nous le montreront. En attendant il faut tenir cette espèce pour douteuse. La description de Harms, auteur de *S. hypoleucoides*, décrite ci-dessus n'en diffère absolument pas. Les différences qui pourraient être prises pour base de délimitation entre les deux descriptions, comme le montre notre analyse, sont à un certain degré liées au fait que les spécimens de *S. trevesioides* sont fructifères, et ceux du *S. hypoleucoides* florifères. Il est possible que *S. hypoleucoides* diffère par une faible ramification de l'inflorescence.

La sous-section *Schefflera* dont la plupart des espèces se trouvent dans la région néotropicale, est représentée en Chine par une seule espèce et au Viêt-Nam du Nord, comme nous l'avons montré ci-dessus, par deux espèces.

3. Subsect. **OCTOPHYLLAE** Tseng et Hoo

Feuilles composées-palmées à petit nombre de folioles. Pétiolules sans renflements; articulation seulement à la base des folioles. Fleurs à pédicelles plus ou moins longs. Styles complètement soudés en colonne.

Type : *S. octophylla* (Lour.) Harms

CLÉ DES ESPÈCES

1. Inflorescence à rachis principal vigoureux; ombelles à branches latérales plus minces. *2*

— Inflorescence à rachis court, portant vers le haut des ramifications secondaires cymeuses *5*

2. Ombelles multiflores (souvent plus de 50 fleurs) . 19. *S. hypoleuca*

— Ombelles pauciflores (pas plus de 20 fleurs). *3*

3. Inflorescence latérale; pédicelles courts, de 1-3 mm de long. . . . . 20. *S. brevipedicellata*

— Inflorescence terminale, pédicelles de plus de 3 mm de long. *4*

4. Inflorescence courte, lâche, à branches peu nombreuses; pédicelles de plus de 3 mm de long . . . . . 21. *S. choganhensis*

— Inflorescence assez grande à plusieurs branches portant des fleurs solitaires sous les ombelles. . . . . 22. *S. octophylla*

5. Inflorescence terminale; ombelles infundibuliformes, à pédicelles dirigés vers le haut *6*

— Inflorescence latérale; ombelles sphériques à pédicelles rayonnants dans toutes les directions . . . . . 23. *S. tunkinensis*

6. Fruits en ombelle, 10-15; nervation sur les deux faces de la feuille visible jusqu'aux nervures du quatrième ordre; colonne tronquée au sommet. . . . . 24. *S. pes-avis*

— Fruits en ombelle 5-7; nervures foliaires du troisième et quatrième ordre non visibles; toutes les parties de la feuille et de l'inflorescence plus petites que dans l'espèce précédente; colonne dans la plupart des cas subulée . . . 25. *S. nitidifolia*

19. **Schefflera hypoleuca** (Kurz) Harms

In Engl. u. Prantl, Nat. Pflanzenfam. III, 8 : 38 (1894).
Heptapleurum hypoleucum Kurz, in Forest. Fl. Brit. Birma **1** : 539 (1877).

Type : décrit en Birmanie, Martaban (?).

Écol. — Sur les rochers, aux endroits ouverts entre les arbrisseaux, à 1 500 m d'altitude environ; fleurs en décembre.

Distr. — Inde, Birmanie, Chine (Sud).

Matériel nord-vietnamien : prov. Hà Giang, Pho Bang, *Grushvitzky, Arnautov, Truong Canh, Pham van Nguyen* 45 et 46, déc. 1966; prov. Lao Kay, Chapa, *Thai van Trung 2742*, nov. 1963.

Obs. — L'inflorescence ressemble beaucoup, tant par sa forme que par sa structure, à celle de *S. hypoleucoides* de la sous-section *Schefflera*, mais en état de floraison et fructification elle peut être distinguée par les styles soudés jusqu'au sommet (colonne). Elle est très voisine de l'espèce chinoise *S. macrophylla* (Dunn) Viguier, mais cette dernière en diffère par le caractère de l'inflorescence.

Les échantillons vietnamiens sont polymorphes et il est probable que des variétés puissent être séparées. Les plantes provenant de la prov. Lao Kay ont les feuilles (face inférieure) et les inflorescences moins pubescentes; branches de la panicule presque glabres et non ramifiées. Les branches des plantes de la prov. Ha Giang sont plus pubescentes; les ombelles latérales sur les branches inférieures sont peu développées.

20. **Schefflera brevipedicellata** Harms

Notizbl. Bot. Gart. Berlin **13**, 119 : 449 (1937).

Type : Viêt-Nam (Nord), prov. Lao Kay, Chapa, *Pételot 4617*, août 1931 (Isotype, P!).

Écol. — Bord de fleuve, à 1 300 m d'altitude environ; boutons en août.

Obs. — D'après la remarque de Harms (1937), cette espèce serait voisine de *S. Wallichiana* (Wight et Arn.) Harms, mais elle en diffère par des pédicelles plus longs. Li (1942) pense que ce dernier binôme est synonyme de *S. khasiana* (C. B. Clarke) Viguier. Évidemment il n'y a aucune raison de rapprocher *S. brevipedicellata* de ces deux espèces, appartenant à une autre sous-section, parce qu'ici nous avons une colonne nette contrairement à celle des représentants de la sous-sect. *Heptapleurum* à stigmates sessiles.

Les représentants de *S. brevipedicellata* paraissent isolés dans la sous-sect. *Octophyllæ* avec leurs inflorescences latérales, leurs pédicelles très courts souvent subépais, comme toutes les autres parties de l'inflorescence, et certains autres caractères distinctifs.

21. **Schefflera choganhensis** Harms

Notizbl. Bot. Gart. Berlin **13**, 119 : 450 (1937).

TYPE : Viêt-Nam (Nord), prov. Ninh Binh, Cho Ganh, *Pételot 814*, déc. 1922 (Isotype, P!).

ÉCOL. — Fleurs en décembre.

OBS. — Apparemment (l'auteur de la description ne donne pas d'indications sur l'affinité) notre espèce est très voisine de *S. octophylla*, mais elle en diffère par une inflorescence lâche à branches peu nombreuses. En indiquant une grande ressemblance entre ces deux espèces, nous ne pouvons pas préciser leurs différences, parce que notre échantillon (isotype) est stérile.

22. **Schefflera octophylla** (Lour.) Harms

In ENGL. u. PRANTL, Nat. Pflanzenfam. **3**, 8: 38 (1894); VIGUIER in LECOMTE, Fl. Gen. Indoch. **2** : 1178-1180 (1923).
— *Aralia octophylla* Lour., Fl. Coch. **1** : 233 (1830).

TYPE : décrit au Viêt-Nam (Sud).

ÉCOL. — Espèce du genre *Schefflera* la plus répandue dans la RDV, se rencontre dans la savanne arbustive (quelquefois avec *Pinus merkusii*) ou en forêts claires à une altitude faible (50-500 m); fleurs en octobre-novembre, fruits en décembre janvier.

MATÉRIEL NORD-VIETNAMIEN : prov. Quang Ninh, baie Hongay, *Balansa s.n.*; au même endroit, *Takhtajan 0215*, oct. 1960; Yên lâp, *Kornas V-63 0809*, nov. 1963; Bai Chai, *Przybylski 513*, nov. 1963; à 5 km de Hongay, *Truong Canh 445*, janv. 1964; prov. Ha Bac, Ding-bang, *Balansa s.n.*; prov. Hà tây, Tu-phap, Ouonbi (près de Ba Vi), *Balansa s.n.*; environs Hanoï, *Balansa*; prov. Ninh Binh, Cuc Phuong, *Pócs 1030*, oct. 1963.

DISTR. — Chine, Japon, Laos, Thaïlande.

23. **Schefflera tunkinensis** Viguier

Ann. Sci. Nat. **9**, ser. 9 : 336 (1909).

TYPE : Viêt-Nam (Nord), Tonkin, mont. Thinh Chân, *Bon 4530*, 14 nov. 1890 (Isotype, P!).

ÉCOL. — Sur les sols calcaires, à 280-300 m d'altitude environ; fruits en novembre-décembre.

MATÉRIAL NORD-VIETNAMIEN : prov. Ninh Binh, Cuc Phuong, *Pocs 858*, oct.; au même endroit, *Przybylski 35* et *45*, oct. 1963; au même endroit, *Kornas 63-0258*, oct. 1963.

OBS. — On appelle cette plante dans la RDV « Pes-avis montanus » (Chân chim nui), comme *S. pes-avis*. Pourtant *S. tunkinensis* diffère beaucoup de cette dernière, surtout par le caractère de l'inflorescence qui est latérale et non terminale; les ombelles sont sphériques et non cunéiformes; les fruits ont une bordure claire presqu'à leur partie moyenne.

Les feuilles de *S. tunkinensis* sont plus grandes et ont à la base des stipules soudées en une formation axillaire aiguillonnée. Les deux espèces

sont souvent confondues, probablement à cause de leur écologie semblable et bien spécifique (calcaires) et de leur aspect général.

Les traits morphologiques de *S. tunkinensis* indiqués ci-dessus étant bien originaux, confèrent à cette espèce une position isolée dans la sous-section *Octophyllæ*.

24. **Schefflera pes-avis** Viguier

Ann. Sci. Nat. **9**, ser. 9 : 334 (1909).

Type : Viêt-Nam (Nord), Tonkin, But-Son in monte Elephantis, *Bon 2733*, 23 sept. 1884 (Holotype, P!).

Écol. — Rochers calcaires, à 200-300 m d'altitude environ; fruits en septembre-octobre.

Matériel nord-vietnamien : Tonkin, Kien Khé in montibus Dong Ham, *Bon 4077*, déc. 1888; in montibus Bân Phet, *Bon 2320*, nov. 1883; No-Xa in montibus Arcis Regis Ho, *Bon 4551*.

Obs. — L'inflorescence de type original cymeux isole cette espèce ainsi que *S. nitidifolia* Harms parmi les représentants de la sous-section *Octophyllæ*.

25. **Schefflera nitidifolia** Harms

Notizbl. Bot. Gart. Berlin **13, 119** : 451 (1937).

Type : Viêt-Nam (Nord), prov. Ninh Binh, Cho Ganh, *Pételot 1271*, nov. 1923 (Isotype, P!).

Écol. — Roches calcaires; fruits en novembre.

Obs. — Très proche de *S. pes-avis*, dont elle diffère par la petite taille des organes végétatifs et reproductifs et par une nervation peu saillante.

La sous-section *Octophyllæ* est représentée dans les provinces méridionales de RPCh, limitrophes de la RDV, par un petit nombre d'espèces en comparaison avec les représentants des autres sous-sections du genre *Schefflera* (17 espèces). On peut s'attendre à ce que les recherches futures, surtout au nord de la République, augmentent le nombre d'espèces pour la RDV.

On n'a jusqu'à présent rencontré dans la République Démocratique du Viêt-Nam aucun représentant de la troisième section du genre *Schefflera* — Sect. *Brassaia* (Endl.) Tseng et Hoo (type : *S. actinophylla* (Endl.) Harms). Hoo et Tseng (**4**) y distinguent deux sous-sections : subsect. *Cephaloschefflera* (Harms) Tseng et Hoo et subsect. *Brassaia* (*Actinophyllæ* Tseng et Hoo). Les espèces de cette section, répandues surtout sous les tropiques du Nouveau Monde, se rencontrent au Nord (prov. Yunnan de la Chine) comme au Sud (Malaisie, Singapour, Indonésie, Nouvelle Guinée,

etc.) du Viêt-Nam. On peut donc espérer y trouver de nouveaux représentants de cette section.

L'étude que nous présentons des espèces du genre *Schefflera*, répandues au Viêt-Nam du Nord (et en partie dans tout le Viêt-Nam) est certainement loin d'être complète. Les récoltes nouvelles, en particulier dans les provinces de la RDV peu prospectées, comme le travail sur les matériaux d'herbier existant dans les institutions différentes de la RDV, ajouteront sans doute à la liste ci-dessus beaucoup d'espèces nouvelles. A notre grand regret plusieurs des collections, évacuées de Hanoï, ne peuvent actuellement être étudiées. Nous considérons cependant utile la révision critique de tout le matériel mis à notre disposition, en laissant la liste telle qu'elle est, pour pouvoir la compléter par la suite.

En étudiant la composition spécifique du genre *Schefflera* dans la flore de la RDV nous avons examiné les types de presque toutes les espèces vietnamiennes et de la plupart des espèces chinoises reçues des dépôts les plus importants du monde : Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris, France; Herbier de Kew Garden (Grande Bretagne), Herbier d'Arnold Arboretum, Université de Harvard à New York (U.S.A.), Herbier national de Smithsonian Institution à Washington (U.S.A.), Britton Herbarium à New York (U.S.A.) et de l'Institut de botanique à Kwangtung (RPCh).

Le matériel de référence a été récolté par l'un des auteurs pendant les expéditions de 1963 et 1966 dans la RDV; il est complété par les échantillons, reçus pour identification, de la part des institutions scientifiques de la RDV (Institut des plantes médicinales, Institut de la forêt, Groupe botanique du Comité national des sciences et de la technique, etc.), ainsi que de la part des collecteurs différents (N. A. Avnonin, G. V. Mikeshin, V. B. Kouvaiev, A. L. Takhtajan, I. V. Vassiliev, J. Kornas, T. Przybylski, T. Pócs). Nous tenons à remercier vivement tous les botanistes-collecteurs, nommés ci-dessus, nos collègues vietnamiens : les Professeurs Thai van Trung, Do tat Loi, Tran van Luan, MM. Truong Canh, Nguyen quang Hao, Pham van Nguyen, Mme Bui ngoc Sanh, collaboratrice au Muséum national d'Histoire naturelle de Paris, qui nous a prêté son assistance pour recevoir un matériel d'herbier précieux, les participants de nos expéditions et de nos récoltes P. G. Gonovoi et N. N. Arnautov, ainsi que les Professeurs An. A. Fedonov et M. E. Kirpitshnikov pour leurs conseils très utiles.

Bibliographie

1. Craib, W. G. — Floræ siamensis enumeratio. Vol. 1. A list of the plants known from Siam with records of their occurrence. Bangkok (1931).
2. Grushvitzky, I. V. et N. T. Skvortsova. — Referati dokladov Vsesojusnoi meshvusovskoj conferencii po morfologii rastenij. Moskva : 87-88 (1968) (in Russ.).
3. Harms, H. — Notizbl. Bot. Gart. Berlin **13, 119** : 448-465 (1937).
4. Hoo Gin a. Tseng Chang-Jiang. — Acta Phytotax. Sin. **12, 1** : 129-175 (1965).
5. Li, H. L. — Sargentia **2**, 1-134 (1942).
6. Merrill, E. D. — Univ. Calif. Publ. Bot. **10**, 9 : 428 (1924).
7. Viguier, R. — In Lecomte, Flore Générale de l'Indochine 2 : 1158 (1923).

ADANSONIA, ser. 2, 9 (3) 1969.

ARALIACÉES NOUVELLES DE L'INDOCHINE

par Mme BUI NGOC-SANH
Laboratoire de Phanérogamie
Muséum - PARIS

I. — UNE NOUVELLE ESPÈCE DE *DENDROPANAX* DECNE ET PLANCH. DU VIET NAM (SUD)

Dendropanax Poilanei N. S. Bui, *sp. nov.* (Pl. 1).

Arbuscula; ramuli cylindrici et glabri.

Folia simplicia, alterna, petiolata. Petiolus glaber, 1-2,5 cm longus. Lamina anguste elliptica, aliquando anguste obovata, 7-18 × 2,5-5 cm metiens, basi acuta, apice acuminata, breviter denticulata in superiore dimidio, coriacea, utrinque glabra. Nervi laterales numerosi, circa 20-jugi, supra bene distincti, infra prominentes, parum obliqui et se conjungentes versus marginem. Tertiarius reticulus bene distinctus in utraque pagina.

Inflorescentiæ terminales in umbellis simplicibus. Flos ignotus. Umbellæ circa 30 fructus ferentes; pedunculus 3-5,5 cm longus, glaber; pedicellus 8-10 mm longus, glaber.

Fructus globulus, 4-6 mm diametiens, 5-costatus; discus breviter convexus; styli 5, coadnati in inferiore dimidio deinde liberi et recurvati.

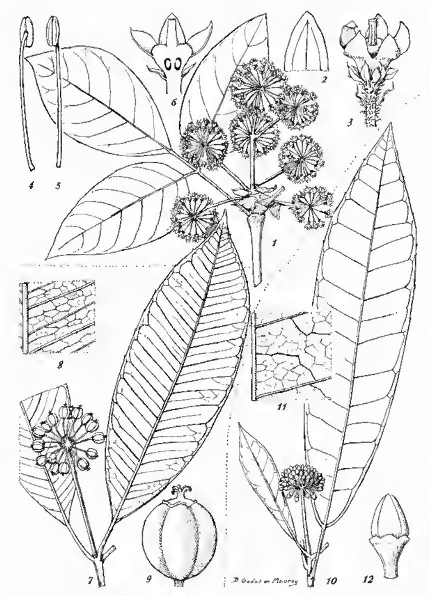
TYPE : Viêt Nam (Sud), prov. Quang Tri, Salung, *Poilane 31247* (Holotype P).

Arbuste; rameaux cylindriques et glabres.

Feuilles simples, alternes, pétiolées. Pétiole glabre, long de 1-2,5 cm. Limbe elliptique-lancéolé, parfois obovale-lancéolé, 7-18 × 2,5-5 cm, aigu à la base, acuminé au sommet, légèrement denticulé sur la moitié supérieure, coriace, glabre sur les deux faces. Nervures latérales nombreuses, ± 20 paires, bien marquées à la face supérieure, saillantes à la face inférieure, légèrement obliques et se rejoignant près du bord. Réseau tertiaire très marqué sur les deux faces.

Inflorescences terminales, en ombelles simples. Fleur inconnue. Ombelles de 30 fruits environ; pédoncule long de 3-5,5 cm, glabre; pédicelle long de 8-10 mm, glabre.

Fruit globuleux, 4-6 mm de large, 5-côtelé; disque légèrement convexe; styles 5 soudés sur la moitié inférieure de leur longueur puis libres et recourbés.



Pl. 1. — **Pentapanax verticillatus** Dunn : **1**, extrémité d'un rameau × 2/3; **2**, pétale × 9; **3**, fleur ouverte (sans pétales, ni étamines) × 6; **4**, et **5**, étamine × 9; **6**, fleur ouverte (sans pétales, ni étamines) en coupe transversale × 6 (*Poilane 17091*). — **Dendropanax Poilanei** N. S. Bui : **7**, extrémité d'un rameau × 2/3; **8**, détails de la nervation × 1,5; **9**, fruit × 6 (*Poilane 31247*). — **Dendropanax caloneurus** (Harms) Merr. : **10**, extrémité d'un rameau × 2/3; **11**, détails de la nervation × 1,5; **12**, bouton floral × 6 (*Petelot 4620*).

Distr. — Espèce actuellement connue au Viêt Nam (Sud) seulement.

Écol. — Fruits en décembre-février.

Obs. — Cette espèce est très proche de *D. caloneurus* (Harms) Merr. qui s'en distingue principalement par le limbe chartacé, à base en général légèrement obtuse, par les nervures secondaires moins nombreuses (± 12 paires), par les ombelles ayant chacune jusqu'à 60 fleurs. Les ponctuations du limbe (qui sont caractéristiques du genre) existent dans les deux cas et sont nettement différentes après un traitement rapide au lactophénol d'Amann; elles sont irrégulières, larges de quelques millimètres et visibles à l'œil nu chez *D. caloneurus*, au contraire chez *D. Poilanei*, elles sont minuscules et subcirculaires.

Matériel indochinois étudié :
Viêt Nam (Sud) : Prov. Quang Tri, Salung, *Poilane 31247*. — Prov. Quang Nam, au Sud, vers 1 000 m, *Poilane s.n.*, fin février ou début mars.

II. — PRÉSENCE DU GENRE *PENTAPANAX* Seem. EN THAILANDE ET AU VIÊT NAM

Le genre *Pentapanax* Seem. comprend plus de 10 espèces rencontrées principalement en Chine, Inde, plus rarement en Formose, Birmanie, Java, Australie et Amérique du Sud. Il n'a pas encore été signalé en Thailande ni décrit dans la Flore Générale de l'Indochine. En 1933, Harms a cité l'espèce *P. Leschenaultii* (DC) Seem, pour le Nord Viet-Nam (Symb. Sin. **7**, 3 : 700, 1933). Avec le matériel des dernières récoltes de *Pételot*, *Poilane* et celui prêté par l'herbier de Kew, nous avons pu identifier trois espèces : une pour la Thailande, deux pour le Viêt Nam dont une espèce nouvelle.

1. **Pentapanax elegans** Koord. var. **pubescens** Koord.

Koorders, Bull. Jard. Bot. Buitenzorg, ser. 3, **1** : 186, tab. 17 (1919).

Type : Java, *Koorders 43661 B.*

Distr. — Java, Thailande.

Matériel étudié :
Thailande : Doi Angka, 1 850 m, *Garret 611.*

2. **Pentapanax verticillatus** Dunn

Dunn, Journ. Linn. Soc. Bot. **35** : 498 (1903); Li, Sargentia **2** : 100 (1942).

Type : Chine, prov. Yunnan, Mentze, *Henry 9284* (Isotype LE).

Distr. — Chine (Sud), Viêt Nam (Nord).

Matériel étudié :
Viêt Nam (Nord) : Prov. Lao Kay, Chapa, 1 600 m, *Poilane 17091.*

3. **Pentapanax longipedunculatus**, N. S. Bui, *sp. nov.* (Pl. 2).

Arbuscula vel lianæ aliquando epipbyti.

Folia compositæ-pinnata, 5-7-foliolata. Petioli glabri, 8-13 cm longi; petioluli glabri, 0-5 mm in foliolis lateralibus et admodum 3 cm in terminali metiuntur. Lamina elliptica vel ovata, anguste elliptica vel anguste ovata, 6-15 × 3-5,5 cm, base rotundata vel aliquando truncata et sæpe dissymetrica, apice acuminata, marginibus denticulatis, chartacea vel subcoriacea, utrinque glabra. Nervi laterales ± 7-jugi, supra distincti, infra prominentes; tertiarius reticulus densus supra ± distinctus, infra manifestus.

Inflorescentiæ laterales, principali axe glabro et brevissimo (0,5-2 cm), ex umbellatis pseudo-racemis, vel pseudo-corymbis, vel compositis umbellis componuntur. Umbellæ numerosæ (7-17), 3-3,5 cm latæ. Pedunculi glabri, 4-10,5 cm. Pedicelli 1-1,5 cm, puberuli. Floriferæ gemmæ ovoideæ, 4-5 × 3 mm, 50 singulis umbellis compositæ. Calyx 5-dentatus, glaber. Petala 5, 2 mm longa, glabra, coherentia in calyptra. Stamina 5, antberæ ovatæ, 1 mm; filamenta gracilia 1 mm. Stylaris columna 1 mm longa. Discus breviter conicus.

Fructus ignotus.

Type : Viêt Nam (Nord), prov. Lao Kay, route de la garderie de Lo Qui Ho au col de Lo Qui Ho, environs de Chapa, vers 1 800 m, *Pételot 4624* (Holotype P).

Arbuste ou liane, parfois épiphyte.

Feuilles composées-pennées, 5-7-foliolées. Pétioles glabres, longs de 8-13 cm; pétiolules glabres, longs de 0-5 mm pour les folioles latérales et jusqu'à 3 cm pour la foliole terminale. Limbe elliptique ou ovale, elliptique-lancéolé ou ovale-lancéolé, 6-15 × 3-5,5 cm, arrondi ou parfois tronqué et souvent dissymétrique à la base, acuminé au sommet, denticulé sur les bords, chartacé ou subcoriace, glabre sur les deux faces. Nervures latérales ± 7 paires, bien marquées au-dessus, saillantes au-dessous; réseau tertiaire serré, ± distinct au-dessus, visible au-dessous.

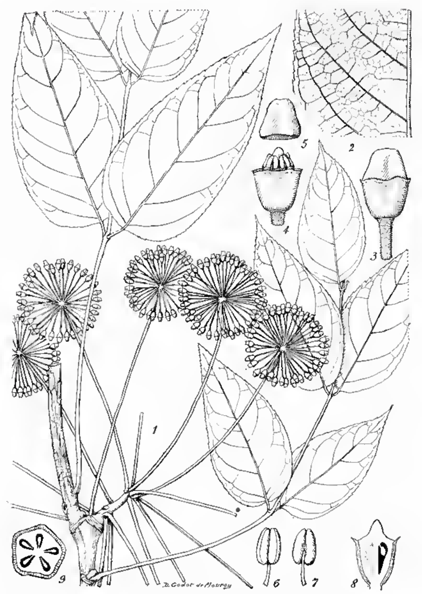
Inflorescences latérales, à axe principal glabre et très court (0,5-2 cm), en pseudo-grappe d'ombelles, ou pseudo-corymbe ou ombelle composée. Ombelles nombreuses (7-17), larges de 3-3,5 cm. Pédoncules glabres, longs de 4-10,5 cm. Pédicelles longs de 1-1,5 cm, pubescents. Boutons ovoïdes, longs de 4-5 × 3 mm, environ 50 par ombelle. Calice à rebord 5-denté, glabre. Pétales 5, longs de 2 mm, glabres, cohérents en calyptre. Étamines 5; anthères ovales, longs de 1 mm; filaments grêles, longs de 1 mm. Colonne stylaire longue de 1 mm. Disque légèrement conique.

Fruit inconnu.

Distr. — Viêt Nam (Nord et Sud).

Écol. — Espèce rencontrée en altitude, 1 800-2 300 m. Fleurs en août-décembre.

Obs. — 1. Cette espèce est typiquement caractérisée par des inflorescences latérales à axe principal très court (0,5-2 cm), par des ombelles nombreuses (7-17) à pédoncules très longs (4-10 cm).



Pl. 2. — **Pentapanax longipedunculatus** N. S. Bui : **1**, partie d'un rameau × 2/3; **2**, détails d'une partie de la feuille × 1,5; **3**, bouton floral × 4; **4**, bouton floral sans les pétales × 4; **5**, pétales soudés en coiffe × 4; **6**, et **7**, étamines × 8; **8**, coupes longitudinale du bouton floral (sans pétales ni étamines) × 4; **9**, coupe transversale de l'ovaire × 4 (*Pételot 4624*).

2. Les inflorescences présentent des variations remarquables, voire sur un même individu : l'échantillon *Pételot 4624* comprend deux exemplaires, l'un a une inflorescence en pseudo-grappe dont l'axe principal a 2 cm de long, l'autre a une inflorescence en pseudo-corymbe dont l'axe principal est très court; sur l'échantillon *Poilane 35777*, l'inflorescence ressemble à une ombelle composée avec l'axe principal très réduit.

Matériel indochinois étudié :

Viêt Nam (Nord) : Prov. Lao Kay, environs de Chapa, vers 1800 m, *Pételot 4624*.

Viêt Nam (Sud) : Prov. Kontum, massif du Ngok Pan, aux abords du sommet 2 300 m.

Adansonia, sér. 2, 9 (3) 1969.

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DE LA FLORE FORESTIÈRE DE MADAGASCAR

SUR LA PLACE DU GENRE *KALIPHORA* Hook. f.

par R. Capuron

C.T.F.T. - Madagascar

Résumé : Dans cette note sont envisagés les deux genres endémiques malgaches, *Malanophylla* Baker et *Kaliphora* Hook. f. que les botanistes classent dans les Cornacées. Si les *Melanophylla*, dont les caractères des fruits et des graines sont décrits ici pour la première fois, paraissent bien à leur place dans cette famille, il ne paraît pas en être de même pour les *Kaliphora*; ceux-ci ont en effet à l'opposé des Cornacées, des ovules ascendants, des graines ascendantes avec embryon à radicule infère. L'auteur propose de classer les *Kaliphora* au voisinage des *Grevea* Baill., dans la famille des Escalloniacées s. Hutchinson.

Summary : The author gives an account on the two genera *Melanophylla* Baker and *Kaliphora* Hook. f., endemic of Madagascar and hitherto placed by all botanists in *Cornaceæ*. If *Melanophylla*, whose fruits and seeds are here described for the the first time, can be let in this family, *Kaliphora*, on the contrary, seems to be excluded; in this genus the ovules and seeds are ascending and the radicula is inferior. The author proposes to place *Kaliphora* near *Grevea* Baill. in the *Escalloniaceæ* s. Hutchinson.

Le genre *Kaliphora* Hook. f. est un genre monotypique endémique de Madagascar que tous les auteurs classent dans les Cornacées. Cette famille n'est représentée dans la Grande Ile, outre ce genre, que par le genre *Melanophylla* Baker, également endémique. Les deux genres se distinguent très aisément. Les *Melanophylla* ont des feuilles à limbe souvent denté, à pétiole plus ou moins engainant à la base, des fleurs hermaphrodites (articulées au sommet d'un pédicelle muni à son extrémité de deux bractéoles libres ou soudées embrassant la base de l'ovaire), une corolle tordue dans le bouton (et non imbriquée), un ovaire infère à trois loges (dont une seule fertile contenant un ovule cylindrique pendant du haut de la loge) surmonté de 3 styles plus ou moins filiformes; le fruit est une drupe charnue à maturité, contenant un noyau osseux à trois loges; la loge fertile (dont l'emplacement est marqué, à l'extérieur du noyau, par un méplat) est nettement aplatie antéro-postérieurement, moins volumineuse que les loges stériles; elle contient une gaine très aplatie, pendante du haut de la loge; sous ses téguments très minces et fragiles se trouve un albumen charnu (contenant de nombreuses gouttes d'huile) dans la partie supérieure duquel se trouve un très petit embryon cylin-

drique à radicule supère; la cloison qui sépare entre elles les loges stériles ainsi qu'une partie de la paroi externe de ces loges n'est pas ossifiée et demeure membraneuse.

Le *Kaliphora madagascariensis* Hook. f. a des feuilles alternes très entières, à pétiole non dilaté à sa base. Les fleurs sont unisexuées-dioïques et disposées en petites cymes le plus souvent recourbées vers le bas, soit axillaires, soit extra-axillaires. Ces dernières, qui paraissent être les plus nombreuses, naissent à l'aisselle d'une sorte de « bractée » en forme de languette étroite (pouvant atteindre 5-10 mm de longueur) qui s'insère sur la tige à l'opposé ou presque des feuilles normales; ces « bractées » pourraient être interprétées comme des feuilles avortées ou, avec plus de vraisemblance, comme la bractée inférieure d'un cyme dont le pédoncule, provenant d'un nœud inférieur, serait soudé à la tige. Quant aux inflorescences axillaires des feuilles normales, elles semblent pouvoir être considérées comme naissant en réalité sur des rameaux axillaires qui peuvent rester rudimentaires ou au contraire s'allonger et devenir feuillés. Les pédicelles floraux sont dépourvus de bractéoles au sommet et l'ovaire n'a pas d'articulation à sa base. Les fleurs mâles, à calice en coupe 4-dentée, ont 4 pétales valvaires dans le bouton et 4 étamines alternipétales dont les filets naissent sous le rebord du disque; ce dernier, en forme de coussin assez épais, recouvre tout le fond de la coupe calicinale et son centre, un peu déprimé, est marqué d'une très légère saillie conique (rudiment de style?). Les fleurs femelles sont assez différentes et totalement dépourvues de corolle et de staminodes; leur ovaire, semi-infère, constitué de deux carpelles soudés sur la quasi-totalité de leur face ventrale, a un contour à peu près circulaire ou légèrement quadrangulaire; il est fortement comprimé perpendiculairement à la cloison séparant les carpelles; vers la mi-hauteur de l'ovaire se voient quatre petites bractées dentiformes qui ne sont autres que les dents du calice. A son sommet l'ovaire présente une légère indentation correspondant à la zone stigmatique des carpelles; au cours de la transformation de l'ovaire en fruit les lèvres de l'indentation s'allongent et s'écartent, et les deux stigmates, papilleux sur leur face interne, deviennent divergents. Chaque carpelle est creusé d'une loge (dont le haut dépasse le niveau des sépales) contenant un seul ovule; cet ovule, réniforme, est inséré par le milieu de sa face ventrale sur la cloison séparant les carpelles; il est ascendant et son micropyle est inférieur (la cloison est interrompue sur une très faible hauteur immédiatement au-dessus du point d'insertion des ovules). Le fruit, sur lequel les sépales et les stigmates persistent, est une drupe légèrement didyme, circulaire ou un peu pyriforme, fortement comprimée (à péricarpe charnu, jaune sur le vif); il contient deux noyaux uniséminés hémicirculaires à parois osseuses légèrement irrégulières sur leur face externe. Les graines, légèrement réniformes, ont un hile petit, situé légèrement au-dessous du milieu de leur arête ventrale; les téguments, minces et fragiles, sont un peu épaissis dans la zone micropylaire; l'albumen, corné, abrite un embryon accombant (de couleur un peu orangée) à peine plus court que la graine; cet embryon possède deux cotylédons foliacés assez

épais et une radicule cylindrique, infère, courbée vers la face ventrale de la graine.

La présence dans les *Kaliphora* d'ovules ascendants (et, par voie de conséquence, de graines ascendantes avec embryon à radicule infère) ne permet pas de laisser les *Kaliphora* dans les Cornacées. Dans cette famille, en effet, et tous les auteurs semblent d'accord sur ce sujet, l'ovule est pendant, à micropyle supérieur (extérieur ou intérieur suivant les genres) et par suite la graine est pendante et possède un embryon à radicule supère. Pour inclure les *Kaliphora* dans les Cornacées il faudrait élargir les caractères attribués à cette famille, jusqu'ici bien homogène sous le rapport des caractères ovulaires. Nous croyons préférable de les en écarter. Mais où placer les *Kaliphora?* Après avoir envisagé le rattachement du genre à diverses familles nous sommes arrivé à penser qu'il pourrait venir se mettre dans la famille des Saxifragacées s. lato et plus particulièrement au voisinage des *Montinia* et des *Grevea*, genres que Milne-Redhead a groupés dans la famille des Montiniacées (cette famille est réunie aux Escalloniacées par Hutchinson). A vrai dire ce rapprochement nous a été suggéré par un caractère commun, peu important peut-être mais qui mérite d'être signalé, présenté par le *Kaliphora madagascariensis* et le *Grevea madagascariensis* Baill. Dans ces deux espèces les organes, et plus spécialement les feuilles, ont une saveur brûlante; de plus, les feuilles froissées laissent s'échapper des produits volatils qui ont dans les deux cas exactement la même odeur (rappelant celle du poivre, caractère également signalé pour les *Montinia*) et qui piquent fortement les muqueuses nasales. Si l'on cherche d'autres points communs entre ces deux espèces on peut constater que les fleurs mâles (à la préfloraison près, imbriquée dans les *Grevea*) ont la même structure (celle du disque en particulier); dans le *Grevea*, l'embryon (légèrement teinté en orangé) à également une radicule oblique par rapport à l'axe des cotylédons; d'autres points communs (feuilles membraneuses noircissant au séchage, absence de stipules, absence presque totale de poils, etc.) peuvent également être observés. Sans doute y a-t-il des différences bien marquées entre les deux genres (dans la structure des fleurs femelles et des fruits en particulier) mais je ne pense pas qu'elles soient de nature à interdire leur rapprochement.

C'est donc dans le groupe des Saxifragacées s. l. que le genre *Kaliphora* doit, à mon avis, se placer et plus exactement dans les Escalloniacées. Cette famille, telle que la conçoit Hutchinson, groupe des genres présentant un large éventail de variations : feuilles alternes ou opposées, fleurs hermaphrodites ou unisexuées-dioïques, corolle à préfloraison valvaire ou imbriquée ou tordue, ovaire supère ou semi-infère ou infère, à placentation axile ou pariétale, ovules ($2 — \infty$) ascendants ou pendants, fruit déhiscent ou indéhiscent. Somme toute le *Kaliphora* n'a pas trop de mal à trouver sa place dans ce groupe, où sa principale originalité serait de ne présenter qu'un seul ovule par loge (mais la transition est faite par les *Dedea* Baill. qui n'ont que deux ovules par placenta et par les *Grevea* où nous n'avons observé parfois que 4 ovules).

ADANSONIA, sér. 2, 9 (3) 1969.

NOUVELLE ESPÈCE DE *JUSTICIA* ET NOUVEAUTÉS POUR LA FLORE DU SÉNÉGAL

par le R. P. Jean BERHAUT

Laboratoire de Phanérogamie
Muséum - PARIS

La Flore du Sénégal compte actuellement 2 100 ou 2 200 espèces autochtones. Une récente mission en Casamance nous permet aujourd'hui d'ajouter quelques espèces nouvelles à cette flore.

Atractocarpa olyræformis Franch. (*Berhaut 7411*) n'était jusqu'à présent connue que des forêts du Congo et du Gabon, et par une seule récolte en Sierra Leone. Récoltée en Casamance dans la forêt humide de Boukitimgo, près d'Oussouye, cette Graminée est caractérisée par la présence sur les racines de petits tubercules globuleux, larges de 10 mm, rappelant les racines tuberculées de quelques *Chlorophytum*; les feuilles ressemblent à celles d'*Olyra latifolia* mais, dans cette forêt au moins, elles sont ornées de larges bandes transversales violacées (*Berhaut 7411*). Deux autres récoltes intéressantes sont à signaler dans cette même forêt : **Ficus sagittifolia** Warb. (*Berhaut 7404*); et **Ancistrocladus Barteri** Sc. Elliott avec ses curieux racèmes de crochets bouclés (*Berhaut 7406, 7407*).

Corchorus lobatus De Wild. (*Berhaud 7360*) occupe le bord des rizières dans la périphérie de Bignona. Bien qu'il ne soit pas mentionné dans la Flora of West tropical Africa, il avait cependant déjà été récolté en Guinée, à Konakry (*Maclaud 161*); il est également connu de R.C.A. et du Congo.

Desmodium scorpiurus (Sw.) Desv. semble se propager dans certains secteurs de la périphérie de Ziguinchor (*Berhaut 7594, 7595*). Originaire d'Amérique, il avait déjà été signalé en Sierra Leone et au Ghana.

Triumfetta sp. (*Berhaut 7567*) : nous avons retrouvé cette Tiliacée annuelle en forêt de Tendimann, probablement dans la même région où TROCHAIN l'avait déjà récoltée. Elle n'a malheureusement encore pu être identifiée. Le fruit atteint 10 mm de largeur, aiguillons inclus.

Scottellia leonensis Oliv. a été trouvé en fleurs dans le petit bois sacré des rizières d'Oussouye (*Berhaut 7369, 7721*). Récolté seulement

en fruits en 1963 (*Berhaut 6997, 7001, 7249*) nous l'avions placé par erreur dans le genre *Rinorea* dont les capsules et les graines sont étrangement semblables (= *Rinorea coriacea* Berhaut, Fl. Sénég., ed. 2 : 428, 1967, syn. nov.).

Trichilia Tessmanii Harms (= *T. lanata* Chev.) dont nous n'avions que des échantillons en fruits (*Berhaut 6263, 7135*) au moment où nous l'avons cité dans la flore du Sénégal page 75 comme *Canarium* (?). Nous en connaissons actuellement les fleurs par les récentes récoltes de Fassoko-Doumbia (*F.D. 2028*).

Lycopodium affine Bory (*Berhaut 7739*), espèce à port moins élégant que celui de *L. cernuum*, croît dans les marécages d'Efok, au sud d'Oussouye. Nous devons cette détermination à l'amabilité de Mme TARDIEU.

Quatre Acanthacées viennent compléter cette liste de nouveautés pour la flore sénégalaise :

Hygrophila Pobeguinii Ben. (*Berhaut 7612, 7792, 7796, 7803*) vit dans les marécages des Bayottes; c'est une plante haute de 1 m, très ramifiée, à fleurs bleuâtres, sessiles, dressées contre les tiges fortement quadrangulaires à angles vifs.

Deux autres espèces ont été récoltées en 1963 par Fassoko Doumbia :

Rungia guineensis Heine (*F.D. 1354*) provient de la Galerie forestière de Bémet-Ouli, au sud de Marsassoum; c'est une plante suffrutescente qui peut atteindre 1 à 2 m de hauteur.

Rhinacanthus virens (Nees) Milne-Redh. var. *obtusifolius* Heine (*F.D. 2075*), petite plante à tiges géniculées à la base, récoltée dans la forêt de Dianthène.

Une quatrième espèce, récoltée au Niokolo-Koba en 1951 (*Berhaut 1527*) n'avait pu trouver place dans la clé analytique de la Flore du Sénégal (BERHAUT, ed. 2, 1967); le mauvais état du limbe foliaire ne nous permettait pas de l'assimiler à l'une ou l'autre des catégories de feuilles que nous distinguions. Il s'agit d'une espèce nouvelle de *Justicia*, du groupe *Rostellularia*, comme a bien voulu nous le confirmer H. HEINE.

•

Justicia niokolo-kobae Berhaut, *sp. nov.*

Herba annua, caule erecto 30-50 cm alto, foliis oppositis; caules et rami tereti, puberuli. Rami oppositi spicis terminalibus elongatis, 5-12 cm longis, plerumque ternis in caule primario; bracteis linearibus vel subcapillaribus 7-8 mm longis, puberulis. Corolla flava exterius puberula, 12-15 mm longa, bilabiata, labio superiore integro, ovali, labio inferiore trilobo, lobo medio pene latiore lateralibus; calix 4 mm longus, quinque lobis linearibus æqualibus fere usque ad basim liberis. Staminæ duæ paulo breviores labio superiore, antheris biloculatis, theca inferiore distincte caudata tegente superiorem.

Folia comminuta in typo, basi sola intacta, rotundata. Folia subsessilia vel 1-2 mm petiolata, nervis lateralibus alternis, nervulis tertiariis parallelis.

Capsula obconica, depressa, 6 mm longa, biloculata, seminibus duabus in utroque loculo.

Habitat in Niokolo-Kobæ, in colle non longe a monte Hasirik (*Berhaut 1527*, Holotypus P.).



Fig. 1. — **Justicia niokolo-kobæ** Berb. : au centre, ensemble de l'inflorescence; de part et d'autre, details de la base du limbe *(Berhaut 1527)*.

Source : MNHN, Paris

Adansonia, ser. 2, 9 (3) 1969.

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE MORPHOLOGIQUE DU GENRE *PACHYPODIUM*

J. Koechlin

Laboratoire de Botanique, Faculté des Sciences
Tananarive

Résumé : L'étude du genre *Pachypodium* est abordée sous l'angle morphologique. Les différentes espèces, malgaches ou africaines, constituent les termes de séries conduisant, depuis des phanérophytes ligneux succulents, à des chaméphytes prostrés ou à tiges partiellement souterraines. L'examen de la phyllotaxie permet d'expliquer certains caractères ayant trait à la morphologie générale, à la croissance et à la ramification. Des considérations morphologiques et phytogéographiques amènent à proposer de nouvelles affinités.

Summary : The study of *Pachypodium* genus taking up under morphological aspect. The different species, african and malagassy, ar constituing a succession, from ligneous and succulent phanerophyts to prostrate and partially subterranean chamephyts. The phyllotaxy explains any characters of general morphology, growth and ramification. Morphological and phytogeographical considerations to suggest some new affinities.

Le genre *Pachypodium* est représenté en Afrique du Sud et en Angola par 9 espèces, et à Madagascar par 13 espèces endémiques réparties dans les régions centrales, occidentales et australes de l'Ile. Ce genre est si surprenant par ses caractères morphologiques et écologiques qu'il a depuis longtemps attiré l'attention des naturalistes. A Madagascar en particulier, c'est un des éléments les plus originaux de la flore des forêts sèches de l'Ouest, du fourée xérophytique du Sud et de la végétation rupicole du plateau central.

Les *Pachypodium* ont fait l'objet d'un certain nombre de travaux, d'ordre systématique surtout, notamment, pour Madagascar, ceux de Constantin et Bois (1906-1907), de Poisson (1924), de Perrier de La Bâthie (1904). La dernière révision du genre est due à Pichon (1949). Les aspects morphologiques sur lesquels nous voudrions insister ici, n'ont fait l'objet que de fort peu de travaux (Rauh, 1962).

De façon très schématique, la systématique du genre se présente de la façon suivante (d'après Pichon) :

Il est extrêmement polymorphe, tant par le port des espèces que par les variations de structure des fleurs et des fruits. Certains caractères généraux, carnosité de l'appareil aérien, présence d'épines à la base des

feuilles... justifient le maintien d'un genre unique qui a cependant été divisé en un certain nombre de sous-genres, sections et séries.

1. — Fleur blanches ou panachées : sous-genre *Chionopodium* :

Épines généralement plus de 10 fois plus longues que larges . . . . *Espèces africaines*

Épines plus courtes :

+ Cymes contractées; anthères incluses; épines par 2 ou 3. . . . . *Section Leucopodium*

= Épines par 2 :

Espèces arborescentes : *P. Rutenbergianum* Vatke, *P. meridionale* (H. Perr.) M. Pichon.

Souches naines : *P. Decaryi* H. Poisson, *P. ambongense* H. Poisson, *P. sofiense* (H. Poisson) H. Perr.

= Épines par 3 : *P. Lamerei* Drake, *var. typicum* M. Pichon et *var. ramosum* (Cost. et Bois) M. Pichon.

+ Cymes amples, anthères exsertes, épines par 3 : *P. Geayi* Cost. et Bois.

2. — Fleurs jaunes : sous-genre *Chrysopodium*, formes basses à tronc renflé, tiges ± allongées ou réduites à de simples excroissances : *P. rosulatum* Bak., *var. typicum* Cost. et Bois et *var. gracilius* H. Perr., *P. horombense* H. Poisson, *P. densiflorum* Bak, *P. brevicalyx* (H. Perr.), M. Pichon, *P. brevicaule* Bak.

3. — Fleurs rouges : sous-genre *Porphyropodium* : *P. Baroni* Cost. et Bois, *var. typicum* H. Perr., *var. Windsori* (H. Poisson) M. Pichon.

La division en sous-genres, basée sur la couleur des fleurs, peut paraître artificielle. Elle est cependant confirmée par des caractères floraux de détail, mais surtout par des caractères morphologiques, le port en particulier. Toutefois, le sous-genre *Porphyropodium* mériterait, de ce point de vue, d'être rapproché du sous-genre *Chionopodium*.

Outre l'argument géographique, les sections africaines ne se distinguent des espèces malgaches, d'après Pichon, que par le caractère des épines et, peut-être, une structure plus ligneuse. En fait, nous verrons que des caractères morphologiques beaucoup plus importants justifient une séparation nette entre les espèces continentales et les espèces insulaires.

Parmi les espèces malgaches, en se basant sur des arguments morphologiques, certaines divisions de détail seraient sans doute à reprendre. Nous verrons par exemple que *P. Lamerei* var. *typicum* mériterait d'être rapproché de *P. Geayi* alors que la variété *ramosum* a des affinités avec *P. Rutenbergianum* et *P. meridionale*.

Les caractères de pubescence foliaire qui servent à séparer les deux variétés de *P. Lamerei* paraissent en fait très fluctuants, fonction de l'âge,

de la station. Une étude détaillée des peuplements, que nous ne faisons pas ici, révélerait sans doute l'existence de types glabres et de types pubescents dans les deux variétés dont malgré tout, d'autres caractères morphologiques justifient parfaitement la distinction.

Dans le sous-genre *Chrysopodium* enfin, la variété *gracilius* de *P. rosulatum* présente une originalité morphologique qui justifierait peut-être son élévation au rang d'espèce, au même titre que les autres taxons du sous-genre.

Les critères classiques de la systématique ne semblent donc pas permettre d'arriver à une compréhension du genre pleinement satisfaisante. L'apport de données phytogéographiques et d'éléments morphologiques nouveaux, que nous faisons ici, pourra contribuer à débrouiller la question, de même qu'une étude caryologique qui, elle, reste à réaliser.

Un certain nombre de réflexions intéressantes peuvent être tirées de l'examen des cartes de répartition des espèces malgaches (cartes établies à partir des données de Perrier de La Bâthie (1934), de Pichon (1949), de Rauh (1962), de Tatsushi Mizumo (1967), de l'examen de l'herbier du centre ORSTOM de Tananarive, et de nos observations personnelles).

On peut distinguer nettement deux régions : 1. La bordure occidentale et australe de l'île où se trouvent situées toutes les espèces de la section *Leucopodium* et du sous-genre *Porphyropodium*, ces espèces ne pénétrant que fort peu dans les régions centrales (carte 1). 2. Toutes les espèces du sous-genre *Chrysopodium* par contre (carte 2) sont situées dans les régions centrales. Elles ne parviennent à la côte que tout à fait au Sud et dans le Nord-Ouest, de part et d'autre de la ville de Majunga. Exception faite de ces deux régions, les deux zones de répartition ne se chevauchent pratiquement pas.

Reprenons le détail de la répartition des espèces dans chacune de ces zones : dans la première, le sous-genre *Porphyropodium* est strictement localisé dans le Nord-Ouest. *P. Rutenbergianum* occupe la moitié Nord de l'aire, avec quelques espèces voisines, et se trouve relayé vers le Sud, jusqu'à la hauteur de l'Onilahy par l'espèce très voisine *P. meridionale*.

Le groupe des espèces à 3 épines (*P. Lamerei* et *P. Geayi*) occupe l'extrême Sud. *P. Lamerei* var. *ramosum* remonte le plus loin au Nord et son aire se superpose ainsi en partie à celle de *P. meridionale*.

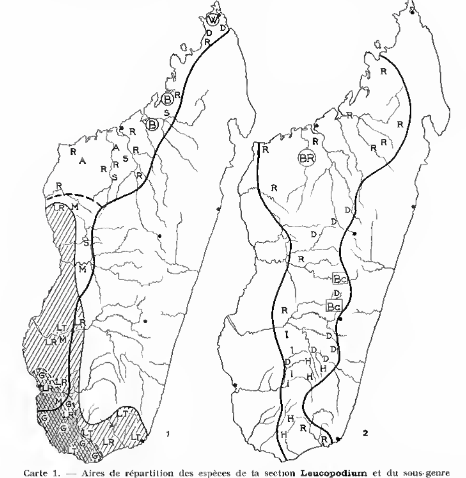
Nous mettrons plus loin en évidence des affinités morphologiques entre ces deux unités systématiques.

En ce qui concerne le sous-genre *Chrysopodium*, *P. rosulatum* couvre pratiquement la totalité de l'aire du sous-genre. Les autres espèces occupent des îlots correspondant presque toujours à des conditions édaphiques particulières.

Pour préciser ce point des exigences édaphiques des diverses espèces, notons que le sous-genre *Chrysopodium* est strictement lié à la présence de

roche siliceuses : *P. rosulatum* var. *typicum* s'accommode de roches de nature très diverses, alors que les autres espèces sont plus spécialisées :

P. densiflorum et *P. horombense :* granites et gneiss.
P. rosulatum v. *gracilius :* grès de l'Isalo.
P. brevicalyx : grès.
P. brevicaule : quartzites de l'Ibity et de l'Itremo.



Carte 1. — Aires de répartition des espèces de la section **Leucopodium** et du sous-genre **Porphyropodium** (**B** : *P. Baroni v. typicum*; **W** : *v. Windsori*).
——— : Limite de l'aire de répartition de : **R** : *P. Rutenbergianum*. — **M** : *P. meridionale*. — **S** : *P. sofiense*. — **D** : *P. Decaryi*. — **A** : *P. ambongense*.
— — — : Limite entre les aires de *P. Rutenbergianum* et de *P. meridionale*.
——— : Limite de l'aire de répartition de : **LT** : *P. Lamerei* var. *typicum*. — **LR** : *P. Lamerei* var. *ramosum*.
— — — : Limite de l'aire de répartition de : **G** : *P. Geayi*.

Carte 2. — Limites de l'aire de répartition des espèces du sous-genre **Chrysopodium**. — **R** : *P. rosulatum* var. *typicum*. — **I** : *P. rosulatum* var. *gracilius*. — **BR** : *P. brevicalyx*. — **D** : *P. densiflorum*. — **H** : *P. horombense*. — **BC** : *P. brevicaule*.

Les choses sont moins nettes en ce qui concerne les autres sous-genres. A part certaines espèces à aires étroites, liées soit à des calcaires (*P. Decaryi*, *P. ambongense*, *P. Baroni* var. *Windsori*) soit à des gneiss (*P. Baroni* var. *typicum*), les autres sont plus ubiquistes et s'accommodent de sols variés calcaires ou non, comme si, pour ces dernières, les conditions climatiques plus qu'édaphiques constituaient le facteur déterminant de la répartition.

Exception faite de quelques avancées vers le Nord (*P. Lamerei v. ramosum*), l'aire de *P. Lamerei* et de *P. Geayi* se trouve pratiquement située dans des zones recevant moins de 600 mm de pluie annuellement avec plus de 8 mois de saison sèche. L'aire de *P. Rutenbergianum* et des espèces affines reçoit par contre de 1 000 à 1 500 mm, ou plus, avec une saison sèche de 5 à 7 mois seulement.

Ces différents éléments permettent d'apporter des arguments nouveaux à la discussion systématique ouverte plus haut, ainsi qu'une meilleure compréhension du genre, en reprenant partiellement des arguments déjà avancés par Perrier de La Bâthie (1934).

Il semble évident que *P. rosulatum v. typicum*, avec sa vaste aire de répartition, puisse être considérée comme « l'espèce-mère » du sous-genre *Chrysopodium*. Les autres espèces ou variétés du sous-genre ayant été différenciées à partir d'écotypes adaptés chacun à des conditions édaphiques particulières.

Les deux variétés de l'espèce appartenant au sous-genre *Porphyropodium* occupent actuellement une aire disjointe, coupée par la région forestière humide du Sambirano, inaccessible aux *Pachypodium*. Cette disjonction, de caractère manifestement relictuel, confirmerait l'hypothèse de l'existence ancienne, le long de la Côte Nord-Ouest, d'une bande continue soumise à un climat aride.

En ce qui concerne la section *Leucopodium*, Perrier de La Bâthie suggère *P. Rutenbergianum* comme « espèce mère » du groupe. Pour des raisons d'ordre morphologique que nous exposerons plus loin, nous proposons une autre hypothèse. Le centre de différenciation se situerait non dans le Nord-Ouest mais dans le Sud, avec comme espèce d'origine *P. Geayi* ou *P. Lamerei v. typicum*.

P. Rutenbergianum, dérivant d'un écotype adapté à des climats plus humides aurait été à l'origine d'un centre de différenciation secondaire d'écotypes édaphiques (*P. Decaryi*, *P. ambongense*), le passage entre les deux groupes d'espèces se faisant par l'intermédiaire de *P. Lamerei v. ramosum* et de *P. meridionale*.

Le genre *Pachypodium* est nettement adapté à des conditions très xériques : il est donc normal de rechercher à Madagascar son centre d'origine dans les régions qui connaissent de telles conditions depuis très longtemps. C'est manifestement le cas du Sud de l'île où l'on rencontre une flore extrêmement riche, remarquablement adaptée à la sécheresse et fortement endémique (avec la famille des Didiéréacées en particulier).

Ces hypothèses viennent renforcer les aménagements systématiques que nous proposons plus haut, c'est-à-dire le rapprochement entre *P.*

meridionale et *P. Lamerei v. ramosum* d'une part, entre *P. Lamerei v. typicum* et *P. Geayi* d'autre part.

La discussion des affinités entre espèces africaines et espèces malgaches est plus délicate du fait surtout de notre manque d'informations précises sur les espèces africaines.

Étant donné la parenté entre les genres *Adenium* (africain) et *Pachypodium* on peut cependant souscrire à l'hypothèse de Perrier de la Bâthie qui place l'origine du genre en Afrique.

Par ailleurs les affinités sont probables entre espèces africaines et malgaches dans le sous-genre *Chionopodium*, le sous-genre *Chrysopodium* apparaissant ainsi comme l'ensemble le plus typiquement malgache.

ÉTUDE MORPHOLOGIQUE.

Sur le plan de l'organisation morphologique générale, les *Pachypodium* malgaches montrent une très grande diversité de forme, depuis des types arborescents peu ou pas ramifiés jusqu'à des formes naines, charnues chez lesquelles les ramifications sont réduites à de simples émergences.

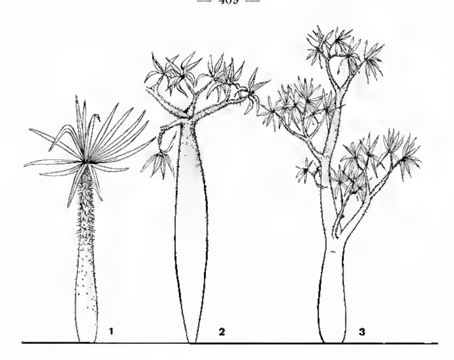
Ces différentes formes, en fait, constituent les maillons d'une remarquable série.

A une extrémité nous trouvons des formes à « tige massive, riche en sève, à bois tendre, peu ou pas ramifiée, avec un développement des entre-nœuds faible ou nul » (Corner, 1964). Donc des formes pachycaules, le stade monocaule pouvant être réalisé chez certaines espèces au moins dans les stades jeunes. Les caractères de mégaphyllie et de mégaspermie sont mal représentés, ils ne seraient d'ailleurs pas en accord avec le climat. La série continue avec des types plus ramifiés, mais l'axe principal reste toujours charnu et pachycaule et les entre-nœuds sont toujours réduits. On assiste en même temps à une involution progressive de cet appareil aérien qui va de pair avec l'augmentation de sa carnosité. De telle sorte que les formes phanérophytiques ligneuses succulentes signalées plus haut conduisent progressivement à des chaméphytes finalement en forme de coussinet. Ainsi que l'a signalé déjà Rauh (1962) la ramification est toujours de type sympodique : les inflorescences apparaissent en position terminale, et la croissance est relayée grâce au développement de bourgeons axillaires. Le nombre des ramifications est lié à la phyllotaxie, Nous reviendrons plus loin sur ce point.

La série morphologique s'établit donc ainsi (fig. 1 et 2).

1. *P. Geayi*, *P. Lamerei:* Individus monocaules, feuilles en bouquet à l'extrémité. De telles formes peuvent atteindre plusieurs mètres de haut et 20 à 40 cm de diamètre. Leur existence implique une croissance purement végétative pendant plusieurs années. En accord avec la théorie de Corner de telles formes peuvent être considérées comme primitives.

2. Les mêmes espèces prennent une forme ramifiée. Les ramifications apparaissent par verticilles de 2 à 5 branches à l'extrémité des axes, après



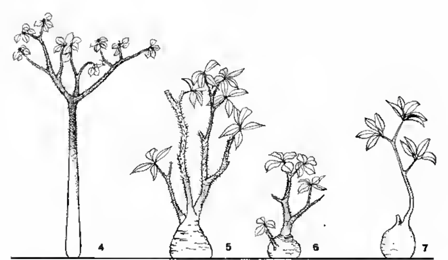


Fig. 1. — Évolution morphologique chez les *Pachypodium* malgaches : 1, et 2, *P. Geayi* et *P. Lamerei*, formes jeunes et formes âgées; 3, *P. Rutenbergianum*; 4, *P. sofiense*; 5, *P. Baroni* var. *typicum*; 6, *P. Baroni* var. *Windsori*; 7, *P. Decaryi* et *P. ambongense*.

floraison. Les feuilles comme chez tous les *Pachypodium* malgaches, sont groupées à l'extrémité des rameaux. Arbres pouvant atteindre une dizaine de mètres de haut.

3. *P. Rutenbergianum* et *P. sofiense:* Le caractère monocaule est de moins en moins net et les ramifications prennent de l'importance par rapport au tronc principal. Ces espèces, vivant sous des climats plus humides, possèdent des troncs moins charnus et des feuilles de plus grande taille. (*P. sofiense*). Les ramifications sont peu ou pas charnues et les entre-nœuds plus allongés. Épines également moins développées.

Les types suivants seront au contraire adaptés à des conditions édaphiques particulières, adaptation qui se marque dans l'augmentation de la carnosité des axes principaux et la réduction progressive de la taille des ramifications.

5. *P. Baroni* var. *typicum* : Tronc plus charnu et plus court que dans le cas précédent, sphérique. Système ramifié encore très développé, pouvant dépasser 1 mètre de haut.

6. *P. Baroni* var. *Windsori:* Sur reliefs calcaires, édaphiquement arides. Tronc subsphérique et, contrastant fortement avec ce tronc, rameaux ligneux, minces.

7. *P. Decaryi* et *P. ambongense:* Les caractères précédents sont encore plus accentués chez ces espèces vivant également sur calcaire.

Le sous-genre *Chrysopodium* se caractérise par une réduction encore plus poussée de l'appareil aérien. La succulence, d'abord limitée au tronc et aux axes principaux gagne finalement toutes les ramifications pendant que celles-ci se raccourcissent jusqu'à n'être plus qu'à peine apparentes (fig. 2).

8. *P. rosulatum v. typicum :* Chaméphyte ligneux très ramifié, axe principal très court : les ramifications encore bien développées, succulentes à la base, deviennent de plus en plus minces. L'ensemble n'atteint pas 1 mètre de haut.

9. Chez *P. rosulatum v. gracilius* l'évolution est analogue à celle rencontrée chez *P. Decaryi* : développement en sphère du tronc principal contrastant avec des rameaux minces et allongés.

10. *P. densiflorum* et *P. horombense* : la carnosité du tronc gagne au contraire les ramifications qui deviennent ainsi plus courtes mais épaisses et charnues jusqu'à leur extrémité.

11. *P. brevicaule* représente l'aboutissement de cette évolution : tronc et rameaux sont confondus en une masse charnue unique en forme de coussinet appliqué sur le sol. L'involution des ramifications est maximum : elles ne sont plus marquées que par des courtes protubérances portant chacune une touffe de petites feuilles.

Les espèces africaines peuvent aussi être considérées comme les éléments d'une série de formes morphologiques (fig. 3) :

1. *P. namaquanum* Welw. de 2 à 3 mètres de haut, presque toujours monocaule, à tronc charnu, avec bouquet terminal de feuilles.

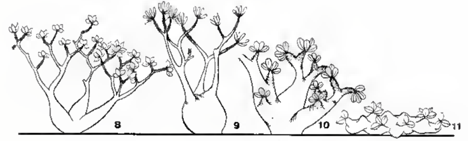


Fig. 2. — Évolution morphologique chez les *Pachypodium* malgaches : **8**, *P. rosulatum* v. *typicum*; **9**, *P. rosulatum* v. *gracilius*; **10**, *P. densiflorum* et *P. horombense*; **11**, *P. brevicaule*.

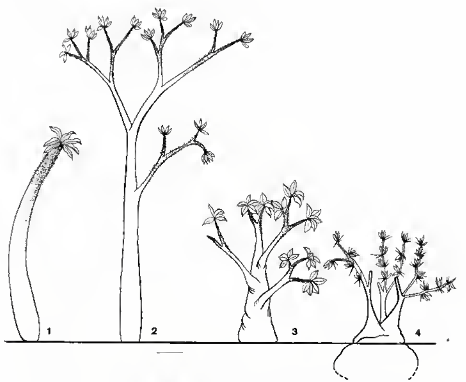


Fig. 3. — Évolution morphologique chez les *Pachypodium* africains : **1**, *P. namaquanum*; *P. Lealii*; **2**, *P. Saundersii*; **3**, *P. succulentum*; **4**, *P. bispinosum*.

2. *P. Lealii* Welw., petit arbre de 3 mètres ou plus, à tronc en forme de bouteille donnant naissance à des ramifications bien développées.

3. *P. Saundersii* N. E. Br, à tronc renflé, court, ramifié.

4. *P. succulentum* D. C. et *P. bispinosum* D. C. : l'axe principal, charnu, est en grande partie souterrain, les ramifications sont minces, peu ou pas succulentes.

La série morphologique africaine est donc, en gros, parallèle à la série malgache, avec des formes monocaules de grande taille aboutissant à des chaméphytes succulents ramifiés. Mais le stade à axe principal en partie souterrain n'existe pas à Madagascar.

Malgré ces convergences de formes, il existe une différence morphologique importante entre espèces africaines et malgaches. Chez ces dernières les inflorescences apparaissent à l'extrémité des rameaux, ce mode de floraison entraînant une ramification sympodique. Chez les espèces africaines (pour autant que nous puissions en juger d'après les descriptions que nous avons entre les mains) les inflorescences peuvent également apparaître le long des axes principaux, à l'extrémité de rameaux courts nés à l'aisselle des feuilles. Une telle disposition n'existe chez aucune espèce malgache. Nous avons donc affaire à deux séries de formes entre lesquelles il est difficile d'établir un lien précis.

L'existence de rameaux courts chez les *Pachypodium* malgaches ne doit cependant pas être niée *a priori*. En effet les épines, au nombre de 2 ou 3 qui accompagnent les feuilles sont généralement portées sur des protubérances, les feuilles prenant naissance à la base de celles-ci. D'après Perrier de la Bâthie (1934) « ces aiguillons, qui sont des feuilles transformées sont groupés par deux ou trois près de chaque feuille. Ces groupes sont assimilables à des rameaux courts dont une seule feuille se développe, les autres se transformant en épines ».

En fait, la nature des épines reste à préciser (deux ou plusieurs épines peuvent exister encore chez certaines espèces en plus des épines principales) et nous nous proposons d'y consacrer une étude ultérieure. De toute façon, l'interprétation de Perrier de la Bathie ne semble pas absolument correcte : si les épines doivent être interprétées comme des feuilles d'un rameau court, ce rameau serait axillé par la feuille normalement développée, celle-ci ne pouvant donc appartenir à ce rameau.

De toute façon ces rameaux courts, s'ils existent, sont toujours stériles, alors qu'ils seraient beaucoup plus développés et fertiles chez les espèces africaines.

—

PHYLLOTAXIE - RAMIFICATION - CROISSANCE.

Les feuilles des *Pachypodium* malgaches sont assez rapidement caduques et ne persistent quelque temps que tout à fait à l'extrémité des axes. Mais après leur chute subsistent sur les tiges les épines, au nombre de 3 (*P. Geayi*, *P. Lamerei*) ou de 2 (chez toutes les autres espèces).

Ces épines, qui permettent de localiser les cicatrices foliaires sur les parties âgées, sont diversement disposées selon les espèces :

1. Chez *P. Geayi* et *P. Lamerei* var. *typicum*, il est possible de matérialiser 5 hélices foliaires, les cicatrices étant disposées selon des spirales régulièrement enroulées autour des tiges. Le sens d'enroulement est variable, comme d'ailleurs chez les autres espèces (fig. 4).

2. *P. Lamerei* v. *ramosum* et les espèces du sous-genre *Leucopodium* ont leurs feuilles disposées sur 3 hélices phyllotaxiques; toutes les cicatrices sont réparties sur des spirales régulières (fig. 5, 1 et 2).

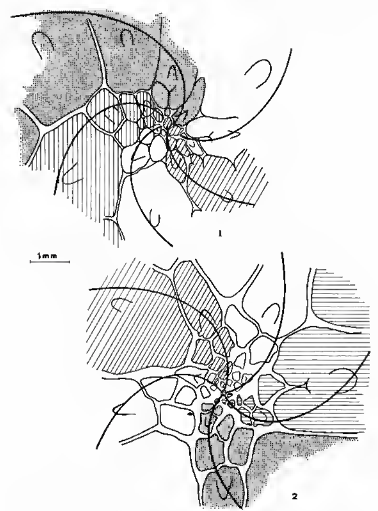


Fig. 4. — Dispositions phyllotaxiques dans les extrémités de tiges : **1**, *P. Lamerei* var. *typicum;* **2**, *P. Geayi*. Espèces a 5 hélices foliaires.

3. Les espèces du sous-genre *Chrysopodium* ont également 3 hélices foliaires. Chez *P. rosulatum* v. *typicum* (fig. 6, 3), les cicatrices sont disposées comme dans les cas précédents. Mais dans toutes les autres espèces ou variétés (fig. 6, 2 et 4), les paires d'épines sont disposées très régulièrement le long de 6 génératrices équidistantes. Bien que la struc-

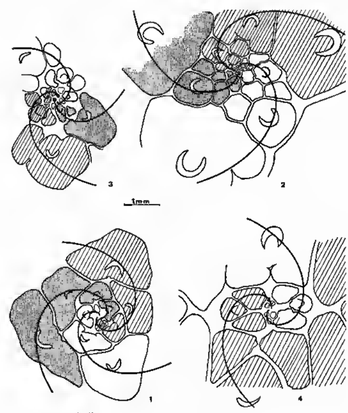


Fig. 5. — Dispositions phyllotaxiques dans les extrémités de tiges : 1, *P. Rutenbergianum* ; 2, *P. Lamerei* var. *ramosum*, espèces à 3 hélices foliaires ; 3, *P. Baroni*, forme à 3 hélices; 4, *P. Baroni*, forme à 2 hélices.

ture soit très différente, il y a là une remarquable convergence de formes avec les Cactacées, chez lesquelles les hélices foliaires, nombreuses, sont redressées parallèlement à l'axe de la tige (Plantefol, 1953).

4. En ce qui concerne le sous-genre *Porphyropodium* nous avons pu examiner deux individus de *P. Baroni* cultivés au parc botanique de l'ORSTOM à Tsimbazaza : l'un d'eux présente 3 hélices foliaires, les cicatrices étant alignées selon six génératrices. L'autre ne possède que deux hélices, les points d'insertion des feuilles étant disposés, cette fois-ci

le long de 4 génératrices (fig. 5, 3 et 4). Un exemplaire de *P. Baroni* var. *Windsori* montre trois hélices foliaires.

L'examen de coupes transversales effectuées dans des extrémités de tiges nous a permis de confirmer ces dispositions phyllotaxiques (fig. 4,

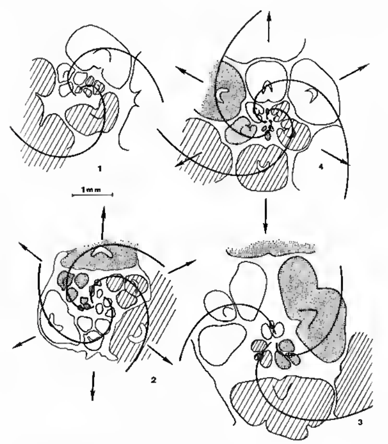


Fig. 6. — Dispositions phyllotaxiques dans les extrémités de tiges : **1**, plantule de *P. brevicaule* ; **2**, *P. brevicaule* ; **3**, *P. rosulatum* var. *typicum* ; **4**, *P. rosulatum* var. *gracilius*. Espèces à 3 hélices foliaires.

5 et 6). On notera en particulier la disposition très régulière des ébauches chez les espèces du sous-genre *Chrysopodium* : disposition qui explique la répartition des cicatrices foliaires selon 6 génératrices. On notera également la disposition distique très régulière des feuilles chez un des exemplaires examinés de *P. Baroni*.

Chez les plantules, les hélices sont au nombre de deux, les hélices supplémentaires apparaissent par la suite (fig. 6, 1).

Nous avons tracé les hélices phyllotaxiques dans le cas de quelques dispositions typiques, les différentes cotes étant mesurées sur les tiges au pied à coulisse ou au compas à pointe sèche (fig. 7 et 8).

Ces dispositions phyllotaxiques rendent parfaitement compte des modalités de croissance, donc de la forme générale des différentes espèces.

La série de formes morphologiques que nous avons décrite se caractérise par une involution de l'appareil aérien qui devient de plus en plus court et massif. Cette involution correspond en fait à une diminution de l'élongation entre les feuilles successives sur les hélices, donc à un resserrement de celles-ci. De plus, particulièrement dans le sous-genre *Chrysopodium*, les segments foliaires des feuilles successives ne sont plus contigus, mais séparés les uns des autres par un espace qui devient important.

Sans vouloir entrer dans le détail de la structure anatomique des *Pachypodium*, signalons cependant que, dans les parties aériennes, les formations secondaires libéro-ligneuses sont très réduites et le « bois » pratiquement inexistant. L'accroissement en diamètre est dû essentiellement au développement de tissus parenchymateux médullaires gorgés d'eau (91,5 % d'eau dans un tronc de *P. Geayi*) dans lesquels circulent de nombreux cordons vasculaires.

Dans les racines par contre, toujours de petit diamètre par rapport aux parties aériennes, la structure est plus normale et le bois secondaire forme un cylindre massif entouré, au moins chez les espèces les plus charnues par des tissus corticaux parenchymateux plus ou moins importants.

Cette question de la croissance des *Pachypodium* peut être précisée par l'examen de quelques exemples :

1. *P. Decaryi* (fig. 7,1). Espèce à forte base renflée, subsphérique (15 à 20 cm de diamètre), donnant naissance à des rameaux minces exceptionnellement ligneux. Croissance par vague, rapide, entre-feuilles de 4 à 25 mm de long, segments foliaires pratiquement contigus du fait du faible diamètre des tiges. Étant donné le faible développement des ramifications malgré leur croissance rapide, au-dessus d'une souche manifestement âgée et l'existence de nombreuses cicatrices visibles sur les parties aériennes, ces ramifications doivent être assez rapidement caduques. Ces caractères : rameaux ligneux de faible diamètre, caduques, sont exceptionnels chez les *Pachypodium* malgaches. Mais ce mode de croissance est à rapprocher de celui de certains *Adenia* ou de certaines Vitacées dont le tronc, charnu, renflé, donne naissance à des rameaux annuels ne présentant pas de caractères d'adaptation xéromorphique particuliers.

2. *P. Lamerei* var. *typicum* (fig. 8). La croissance par vague est beaucoup moins nette, la longueur des entrefeuilles restant à peu près constante sur une même hélice; l'élongation moyenne entre deux feuilles successives est de l'ordre de 6,5 mm. L'écart horizontal augmente évidemment avec le diamètre de la tige de sorte que, très rapidement, les segments foliaires ne sont plus juxtaposés.

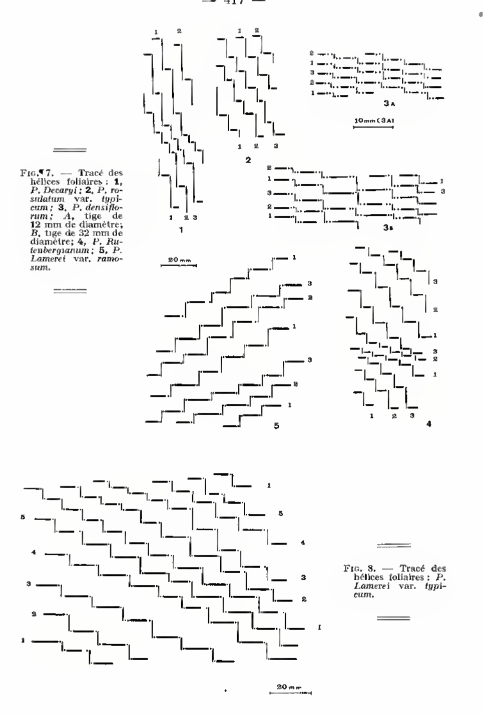


FIG. 7. — Tracé des hélices foliaires : **1**, *P. Decaryi* ; **2**, *P. rosulatum* var. *typicum* ; **3**, *P. densiflorum* ; *A*, tige de 12 mm de diamètre ; *B*, tige de 32 mm de diamètre ; **4**, *P. Rutenbergianum* ; **5**, *P. Lamerei* var. *ramosum*.

FIG. 8. — Tracé des hélices foliaires : *P. Lamerei* var. *typicum*.

Chez *P. Lamerei* var. *ramosum* (fig. 7, 5), sur une tige de 25 mm de diamètre, la valeur moyenne de l'entrefeuille est de l'ordre de 6 mm

Pour ces deux espèces, étant donné la continuité apparente de la croissance, il est difficile d'apprécier la valeur de la pousse annuelle.

Pour *P. Rutenbergianum* (fig. 7, 4) par contre, la croissance par vague est nette, bien marquée par un raccourcissement des entre feuilles au moment du ralentissement de la pousse. La longueur des entrefeuilles varie entre 2 et 12 mm. L'élongation annuelle d'un axe est variable : entre 35 et 100 mm sur des exemplaires cultivés à Tananarive.

Parmi toutes les espèces du sous-genre *Chrysopodium*, *P. rosulatum* var. *typicum* occupe une place à part (fig. 7, 2). Son port plus élancé est dû à un développement assez important des entre feuilles (de 4 à 14 mm), les hélices foliaires sont donc assez allongées (de l'ordre de 50 mm pour un tour complet) et les segments foliaires restent pratiquement contigus, au moins sur les parties jeunes. L'élongation annuelle, généralement comprise entre 10 et 30 mm, peut atteindre 50 mm.

Les autres espèces du sous-genre sont caractérisées au contraire par la prédominance de la croissance en diamètre, ce qui se traduit par un aplatissement marqué des hélices. La valeur moyenne des entrefeuilles est, par exemple, pour *P. densiflorum* de 1 à 1,5 mm sur une tige de 12 mm de diamètre, de 3 mm pour une tige de 32 mm de diamètre (fig. 7,3). Pour *P. rosulatum* var. *gracilius* cette valeur passe à 0,8 mm. Elle est de l'ordre de 0,5 mm pour *P. brevicaule*.

L'écart entre les 6 génératrices qui portent toutes les cicatrices augmente naturellement avec le diamètre de la tige.

Les hélices foliaires sont tellement serrées qu'il est très difficile d'apprécier la croissance annuelle. Tout au plus pourrait-on se baser sur les ramifications consécutives à la floraison. Mais, souvent, celle-ci est irrégulière et un axe peut poursuivre sa croissance plusieurs années sans se ramifier. L'élongation entre deux ramifications est de l'ordre de 15 mm (*P. horombense*, *P. densiflorum*).

La croissance de ces espèces est donc lente et les individus de grande taille que l'on rencontre dans la nature ont certainement un âge respectable. Ceci semble particulièrement vrai pour *P. brevicaule* dont la morphologie est si spéciale : la croissance se fait presque uniquement dans le sens diamétral de telle sorte que les ramifications apparaissent comme de simples boursouflures d'un coussinet aplati, plaqué sur le sol. Chez quelques individus jeunes, cultivés au laboratoire avec un arrosage régulier, donc dans des conditions plus favorables que celles rencontrées dans la nature, nous avons pu observer en deux ans les accroissements suivants (accroissement en diamètre seulement, l'élongation des axes ayant été trop faible pour pouvoir être appréciée) : les diamètres sont passés respectivement de 16, 25 et 25 mm à 19, 27 et 26 mm, l'accroissement en diamètre à ce stade, serait donc de l'ordre de 0,5 à 1,5 mm par an.

LA RAMIFICATION.

Comme l'a signalé déjà RAUH (1932) la ramification des *Pachypodium* malgaches est sympodique et liée à la floraison. Les individus jeunes sont monocaules et les ramifications interviennent après la première floraison, ou à la suite de la disparition accidentelle du bourgeon terminal.

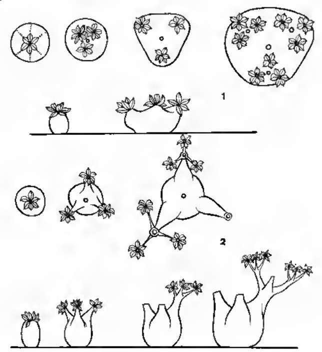


FIG. 9. — Mode de ramification : 1, *P. rosulatum*; 2, *P. brevicaule*.

Chez les espèces du sous-genre *Chrysopodium*, cette ramification se présente selon un schéma particulièrement régulier (fig. 9, 1) : la plante est constituée en fait par un étagement de sympodes groupés par trois (1 ou 2 de ces ramifications pouvant avorter). L'examen d'apex après floraison montre que les ramifications sont issues du développement des bourgeons axillaires situés à l'aisselle de la dernière feuille formée par chaque hélice.

Ce mode de ramification reste très discernable chez *P. brevicaule*, malgré sa forme spéciale, au moins dans les stades jeunes. En effet, les jeunes pieds ont une allure cylindrique, en tonnelet, tant que la croissance reste monocaule. Après ramification, du fait de l'augmentation en diamètre qui se manifeste autour des trois axes secondaires, la souche prend une forme triangulaire, les sommets du triangle étant occupés par ces axes

d'ordre 2. Lors des ramifications suivantes, il est rare que les trois axes se développent également, d'où les formes très irrégulières que prennent ensuite les souches (fig. 9, 2).

Dans le cas des espèces à 5 hélices, le nombre des ramifications à chaque étage peut être compris entre 1 et 5. De façon générale, chez les espèces arbustives, le schéma de la ramification n'apparaît pas aussi nettement car souvent un ou deux rameaux sympodiques seulement se développent normalement.

Sans même parler de leur écologie, les *Pachypodium* présentent donc de très nombreuses particularités morphologiques et anatomiques dout certaines mériteraient une étude plus poussée.

Il nous a paru particulièrement intéressant de mettre en évidence dans ce genre l'évolution de la morphologie, celle-ci pouvant être expliquée par le mode de ramification et de croissance de ces plantes.

Ces données morphologiques de détail apportent également une contribution à la systématique du genre que les études antérieures n'ont pas sans doute parfaitement éclaircie.

Bibliographie

Bolus, L. — Plants. New or Noteworthy. S. Afr. gardening. **22** : 83-84 (1932).

Corner, E. — The Durian theory or the origin of the modern Tree. Ann. Bot. **13** : 367-414 (1949).

Costantin, J. et Bois, D. — Contribution à l'étude du genre *Pachypodium*. Ann. Sc. Nat. **9**, 6 : 305-331 (1907).

Leandri, J. — Un *Pachypodium* nouveau de l'Ouest de Madagascar. Bull. Soc. Bot. Fr. **81** : 141 (1934).

Lee, D. G. — Notes on the anatomy of *P. namaquanum*. Ann. Bot. **26** : 929 (1912).

Marloth, R. — Flora of S. Africa III, 1 (1932).

Perrier de La Bathie, H. — Les *Pachypodium* de Madagascar. Bull. Sc. Bot. Fr. **81**: 297-318 (1934).

Pichon, M. — Révision des Apocynacées des Mascareignes et des Séchelles; genre *Pachypodium*. Mém. Inst. Scient. de Madagascar Biologie végétale **2**, **1**: 98-125 (1949).

Plantefol, L. — La théorie des hélices foliaires multiples. Masson, Paris (1948).

Plantefol, L. — Sur la valeur morphologique des *Cactus*. C. R. Acad. des Sc. **237** : 524-26 (1953).

Poisson, H. et Decary, R. — Nouvelles observations sur les *Pachypodium* malgaches. Bull. Acad. Malgache, ser. nov., **3** (1917).

Poisson, H. — Contribution à l'étude des *Pachypodium* malgaches. Bull. Acad. Malgache, ser. nov., **3** : 235-246 (1918) et **6** : 1-10 (1924).

Pole-Evans, I. et Phillips, E. — Flowering Plants of S. Africa **1** (1921); **4** (1924); **20** (1940).

Rauh, W. — Bemerkenswerte Sukkulente aus Madagascar. 12. Die *Pachypodium* Arte Madagaskars. Kakteen und andere Sukkulenten **13**, 6 à 12 (1962) et **14**, 2 à 6 (1963).

Schumann, K. — *Apocynacées*, in Engl. et Prantl, Natür. Pfl. Fam. IV, 1 (1891).

Tatsushi Mizumo. — Aloids in Madagascar. The *Pachypodium*. Succulentarum Joponia, Tokyo (1967).

Théodore, G. — Remarques sur la phyllotaxie de quelques Euphorbes Coralliformes malgaches. D. E. S. Labo Botanique Tropicale, Paris 1968.

Thiselton Dyer. — Flora Capensis **4**, **1** (1965).

Adansonia, ser. 2, 9 (3) 1969.

UN NOUVEL ARISTIDE DE L'ANGOLA DE LA SECTION *STREPTACHNE*

Par P. Bourreil et Y. Reyre[1]

Résumé : Un nouvel Aristide orophile de l'Angola, collecté par le Professeur H. Humbert est extrêmement intéressant par la morphologie de sa lemme (glumelle inférieure) dont les subules sont réduites à trois mucrons (structure pour la première fois décrite chez ce genre). Cette espèce appartient à la section *Streptachne* (R. Br.) Dom. emend. Bourr. du genre *Aristida* L.

Summary : A new species of *Aristida*, collected by Professor H. Humbert in the higlands of Angola is described in section *Streptachne* (R. Br.) Dom. emend. Bourr. It is distinct in having a lemma in which each of the three awns (structure described for the first time in this genus) is reduced to a mucro.

* * *

Nous dédions ce nouvel Aristide de l'Angola à la mémoire du Pro fesseur H. Humbert qui l'a récolté.

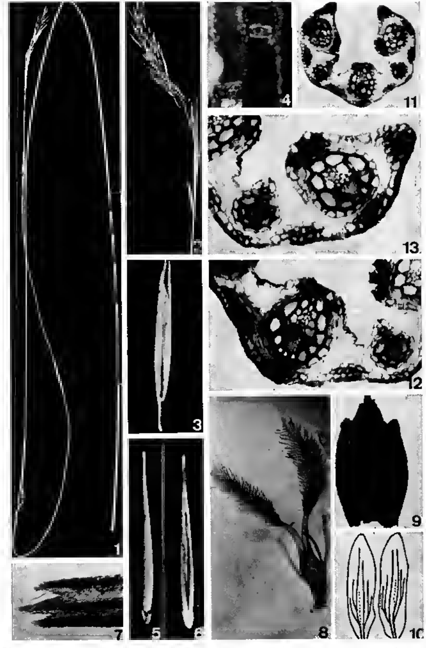
Aristida Humbertii Bourr., *sp. nov.*

Gramen montanum, perenne, erectum, 1,50 m-1,80 m altum. Torquis foliarum superiorum a latere glaber aut leviter barbatus. Glumæ uninervatæ. Gluma inferior 4,5-6,8 mm in aristulam 0,3-0,5 mm terminantia, Gluma superior lanceolata, 6-6,75 mm, apice breviter bifida (0,25-0,50 mm). mucronata (0,25 mm).

Ab omnibus *Aristidis* lemma mucronata in ramulo medio subulæ differt.

Type : *Humbert 16667*, collecté en août, à 1 850 m d'altitude environ, sur sable siliceux dans un vallon marécageux de la Serra da Chella, aux environs de Huila, Angola (Holotype P). Sur cette station végète l'orophile rupicole sciaphile *Cœlachne occidentalis* Jacq.-Fél. également récolté à la même époque par H. Humbert (mission en Afrique australe, 1937).

1. Laboratoire de Botanique, *U.E.R.* Sc. Nat. de la Faculté des Sciences de St-Jérôme, traverse de la Barasse, Marseille-13e. Y. R., *ibidem* et Laboratoire de géologie du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris.



Pl. 1. — **Aristida Humbertii** Bourr. : **1**, aspect d'une extrémité d'axe; **2**, détail d'une panicule spiciforme; **3**, aspect des glumes; **4**, détail des couples silico-subéreux-S-Z- des glumes; **5**, lemme vue par la face abaxiale; **6**, id. vue par la face adaxiale; **7**, détail des branches d'arête mucronées de la lemme × 120; **8**, gynécée et filets staminaux; **9**, paléa; **10**, lodicules; **11**, limbe 2 sous-paniculaire, vue d'ensemble; **12**, détail de la nervure centrale; **13**, détail de la nervure marginale.

CARACTÈRES MORPHOLOGIQUES

Port

Graminée vivace à l'aspect d'une énorme touffe cespiteuse, multicaule, pluri-nodée, de 1,50 m à 1,80 m.

Appareil végétatif

Tiges flexibles, cylindriques, de couleur glauque, lisses et glabres, à cannelures très peu marquées et à peine visibles; dans la partie supérieure, elles présentent une structure de chaume à cavité médullaire centrale.

Feuilles sub-sommitales (d'ordre 4,5 sous-paniculaires) de couleur ocre jaune. Gaines cannelées, bien plus courtes que les entre-nœuds de 2 à 3 cm, insérées à 2 mm au-dessous du nœud légèrement protubérant, à demi embrassantes, présentant 11 nervures, à face abaxiale minusculement et modérément scabéruleuse au niveau des marges supérieures ainsi que sur les bords des nervures et sur les intercrêtes (aiguillons apprimo-ascendants). Ligule très courtement ciliolée (0,2 mm), collier glabre sauf parfois vers les bords où l'on observe quelques rares poils aplatis, plus ou moins torsadés et d'au moins 1,4 mm de long. Limbes : plans étalés à la base, progressivement rétrécis en direction de l'apex, tout au plus aussi longs que la gaine, fréquemment plus courts, pauci-nerviés; les marges limbaires sont serrulées et portent des aiguillons apprimo-ascendants; la face abaxiale légèrement cannelée et apparamment glabre s'oppose à la face sillonnée, scabre, à aiguillons (L $\neq 40$ μ) et poils (L $\neq 240$ μ) sur les carènes nervuraires.

Feuilles sommitale et 2 sous-paniculaire [1] : elles diffèrent des précédentes par leur point d'insertion rapproché (1 à 2 cm) et une réduction de leuri limbe acutiuscule, linéaire et paucinervié (3 à 8 nervures); en particulier, le limbe spiculaire n'excède pas, le plus souvent, 3-4 mm de long et il s'articule sur une gaine subspathiforme (diamètre transversal maximal dans la zone médiane et panicule à moitié, aux trois quarts ou à peine exserte).

Appareil reproducteur

Panicule spiciforme, de 3 à 7 cm de long. Pédoncule floral trés court ($\neq$ 1 cm), embrassé par la gaine de la feuille sommitale. Rachis (5-7 cm) légèrement aplati, aspéruleux portant à sa base deux branches primaires connées, naissant à l'aisselle d'une bractée triangulaire (0,3 mm de haut, 0,2 mm de base) à 3-4 cils apicaux minuscules. Ces branches primaires

1. La troisième feuille sous la panicule est tantôt rapprochée, tantôt éloignée de la feuille 2 sous-paniculaire.

sont subdivisées à leur extrémité en deux pédicelles glumaires aspéruleux de 1,1 cm et 3 mm pour l'une, de 1,3 cm et 1 cm pour l'autre. Les différents verticilles de couples de branches primaires affectent une disposition subdistique.

Épillet typiquement 1-flore et à fleurs ♀♂.

Glumes lie-de-vin pâle. L'inférieure oblongue, de 4,5-5,8 mm de longueur et de 1,4 mm de largeur maximale, 1-nerviée, à apex simplement acuminé en un mucron de 0,3 mm (cas le plus rare) ou structuré en deux indentations latérales de 0,2 mm et un mucron médian de 0,5 mm (cas le plus fréquent); cette glume est glabre ou modérément scabéruleuse sur la carène proéminente et sur les flancs. La supérieure, oblongue, aiguë, de 6-6,75 mm de longueur pour 1,4 mm de largeur maximale, 1-nerviée, porte un mucron apical médian (0,25 mm), inséré entre deux indentations latérales de 0,25 à 0,50 mm de long.

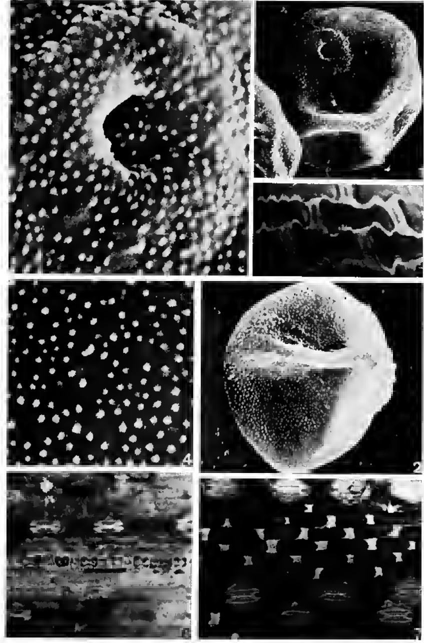
Lemme faiblement purpurine, indurée et lisse, atteignant 6,50-7,50 mm. Callus non vulnérant, de 0,5 mm de longueur, 0.1 mm de largeur à la base et 1,2 mm au sommet; sa configuration ressemble à celle du callus d'*Aristida rhiniochloa*; deux lignes symétriques de poils capillaires rectilignes d'un blanc neigeux n'excédant pas 1 mm sont insérées latéralement. Corps lemmaire de 5,75-6 mm de longueur, 0,5 mm de largeur maximale à face abaxiale plan-courbe, à face adaxiale sulquée vers le bas. Colonne faiblement torsadée ou rectiligne, très courte (1-1,5 mm). Branches d'arête non visibles à l'œil nu et réduites à 3 mucrons (le central de 73 µ, les latéraux de 35 et 44 µ). Palea 3-dentée à l'apex, légèrement embrassante, oblongue [1,26 mm de long., 686 µ de larg. max., 470 µ de larg. bas., 512 µ de larg. subapicale (distance séparant la pointe des dents latérales)], à dent centrale de 236 µ de longueur et de 315 µ de largeur basale, à dents latérales de 39 µ de longueur et 78 µ de largeur basale.

Lodicules au nombre de deux, étroits, de 1,26 à 1,30 mm de longueur pour 354 µ de largeur maximale, à deux cordons de xylème ténus et ramifiés, dont les prolongements les plus longs sont en regard et s'arrêtent à 160 µ du sommet ou à une distance plus proche.

Étamines sub-basifixes, au nombre de trois, à filets vascularisés (1 cordon de xylème) d'au plus 1,3 mm, soudés à la base de l'ovaire; 3 anthères de 3,9-4-3,9 mm de longueur pour 0,4 à 0,5 mm de largeur à connectif de 3,1-3,3 mm dont les extrémités se situent à 0,75 mm du bas et 0,55 mm du sommet des loges polliniques; base des loges de forme ovale subaiguë et sommet modérément apiculé (mucron de 21 µ).

L'ovaire pyriforme, pédicellé (pédicelle de 78 µ), de 394 µ de longueur pour 354 µ de large, contient un ovule à 318 µ de long et 200 µ de large. Il se prolonge en un style très court, à branches stigmatiques 1-vascularisées (1 cordon de xylème), larges à la base de 78 µ et longues de 1,8 mm, nues sur 0,5 mm, plumeuses sur 1,3 mm, à plumes de 244 µ de longueur maximale dont les ornementations digitiformes apprimées ont en projection horizontale leurs apex successifs distants de 15,6 à 26 µ.

Caryopse absent, en raison de la récolte précoce de la pousse fertile.



Pl. 2. — **Aristida Humbertii** Bourr. : Pollen : **1**, et **2**, vue d'ensemble × 2 000; **3**, détails × 10 000, aperture; **4**, paroi × 10000; **5**, lemme, détail de l'épiderme de la face abaxiale; **6**, limbe, détail de la face abaxiale; **7**, tige, détail de l'épiderme.

Étude du Pollen

En microscopie photonique. Grains en forme de sacs plus ou moins sphériques souvent déformés, monoporés; l'exine apparaît très finement chagrinée; diamètre : 24 à 31 μ[1].

Au microscope électronique à balayage. Sculpture de l'exine simple, isomorphe, hétérométrique, hérissée de cônes. Les caractéristiques dimensionnelles sont précisées dans les tableaux 1 et 2.

Tableau 1 — Caractéristiques générales

Ø Grains	Aperture		
	Ø Anneau	Ø Pore	Nombre de cônes sur l'opercule
24-31 μ	6-7 μ	1,5-2 μ	≠ 13

Tableau 2 — Sculpture de l'exine

Dimension des cônes (μ)	Densité de granulation
hauteur = 0,05 à 0,15 largeur = 0,15 à 0,25	a = 0,1 μ b = 2,2 μ c = ≠ 131

a = distance séparant les cônes les plus rapprochés.
b = distance séparant les deux premiers cônes les plus éloignés en ligne droite.
c = nombre de cônes comptés sur une surface plane de 25 μ^2.

Dans l'état actuel de nos observations sur les pollens d'Aristides, cette diagnose pollinique est caractéristique de l'espèce.

SUBORDINATION D'*ARISTIDA HUMBERTII* Bourr. A LA SECTION *STREPTACHNE*

C'est la première fois, à notre connaissance, qu'il est fait mention d'un Aristide à trois branches d'arêtes mucronées. En dépit de l'absence de caryopses, on ne saurait nier qu'il s'agit d'un caractère écophylétique et non d'un stade d'amorce de l'allongement des subules d'un échantillon

1. Ces mesures extrêmes résultent d'un examen dans le chloral-lactophénol d'Amann.

immature. En effet, bien des observations à l'œil nu (cultures à Marseille du taxon *Aristida rhiniochloa*) nous ont montré que la croissance de la lemme (branches d'arête, corps) s'effectue comme celle de la feuille (limbe, gaine). Les subules ont presque achevé leur croissance alors que, à l'intérieur du corps lemmaire encore très court et sans rigidité, androcée et gynécée sont à l'état d'ébauches. Sur l'échantillon d'*Aristida Humbertii*, dans le corps lemmaire épanoui l'état des étamines très jaunes et proches de l'anthèse, permet d'affirmer que la croissance de l'arête était à son terme au moment de la récolte.

Par ses trois branches d'arête lemmaire mucronées, cette nouvelle espèce de l'Angola doit donc être incorporée dans la Section *Streptachne* (R. Br.) Dom. emend Bourr. du genre *Aristida* L.

Du point de vue phylogénétique ce type de lemme correspond, à notre avis, à une phase évolutive (orthogénèse régressive, ou régression « inatavique ») postérieure au stade à branches lemmaires bien développées. Cette assertion fera, d'ailleurs, l'objet de nos prochains développements.

Adansonia, ser. 2, 9 (3) 1969.

DOCUMENTS SUR L'ORTHOGÉNÈSE RÉGRESSIVE DU GYNÉCÉE ET DE LA PALEA DES *ARISTIDEAE*

APPLICATION A LA PHYLOGÉNÈSE DE LA FLEUR DE NOMBREUSES GRAMINÉES

par P. Bourreil

Laboratoire de Botanique
Faculté des Sciences - Marseille

Résumé : A partir d'investigations sur le carpelle des Graminées, nous avons démontré l'intérêt de la vascularisation (xylème) dans les recherches de phylogénie. Il est pour la première fois décrit une structure de la paléa des graminées permettant de l'homologuer indiscutablement à une feuille (genres *Amphipogon* et *Diplopogon*). Chez les genres *Aristida, Stipagrostis, Sartidia*, la course vasculaire montre que la paléole est réduite par orthogénèse régressive, à une pièce homologue d'une gaine foliaire. Cette interprétation concerne la glumelle supérieure de la quasi-totalité des graminées.

Summary : From investigations about the carpel of *Gramineae*, we explained the interest of vascularisation in phylogenetic research. A new *palea* (glumella superior) structure of grasses we can surely assimilate to a leaf (genus *Amphipogon* and *Diplopogon*) is described here for the first time. Among genus *Aristida, Stipagrostis, Sartidia*, the vascular trace shows that palea is reduced by regressive orthogenesis to an homologue part of a foliar sheath. This interpretation concerns the superior glumella of almost totality of grasses.

Dans son traité sur *les végétaux vasculaires*, P. Bertrand a démontré que, hormis les mutations réversibles peu importantes (**1b**) il n'existait pas dans les séries évolutives de régressions spectaculaires, de retour typique à l'état ancestral ou retour atavique (**1c**).

Nous avons, dans deux analyses sur la morphologie et l'anatomie de la lemme des Aristides (**3, 9**) supposé qu'il s'était produit, au cours de la phylogénèse de certaines espèces, des régressions des branches latérales d'arête de cet organe au sens de descente de l'apex nervuraire en direction du corps lemmaire. En raison du vocable de P. Bertrand et pour éviter toute ambiguïté, nous qualifierons de régressions « inataviques » ces typiques orthogénèses régressives.

Nous nous bornerons au cours du présent exposé á retrouver dans la tribu des *Aristideæ*[1] l'empreinte de cette voie de l'évolution sur d'autres pièces florales que la lemme.

ORTHOGÉNÈSE RÉGRESSIVE DE LA VASCULARISATION DE L'OVAIRE DES ARISTIDES

Trimérie des pièces florales du phylum des Liliflores

Le phylum des Liliiflores actuelles est caractérisé dans la majorité des ordres par une trimérie portant sur les pièces du périanthe, de l'androcée et du gynécée de la fleur que R. Nozeran (in L. Emberger **13a**) tend, dans ce groupe, à considérer comme une inflorescence de fleurs élémentaires. Cette isomérie est très fréquente dans les ordres des *Broméliales*, *Commélinales*, *Dioscoréales*, *Juncales*, *Liliales* et *Scitaminales*. Les *Cypérales* et les *Graminales* aux glumes affines, groupées également dans ce phylum présentent des structures simplifiées par rapport à cette trimérie. Toutefois, au sein de la famille des graminées, par exemple, certains verticilles sont encore bâtis sur le type trimère ; le périanthe homologue des lodicules, est constitué de trois pièces chez certaines Bambusées, l'androcée est displostémone chez de nombreuses Oryzées et Bambusées, ou isostémone dans la plupart des autres tribus.

Évolution du pistil des Liliflores

Dans l'ordre des *Liliales*, ont peut admettre, d'après la conception classique, que le gynécée, est à l'origine, constitué de carpelles apocarpiques, soudés ultérieurement au cours de la phylogénèse. A partir du stade de coalescence, l'évolution du pistil peut être suivie dans l'ordre des *Juncales* (**12a**) où l'ovaire est triloculaire et à placentation axile (*Juncus* sect. *genuini*) ou bien tricarpellaire et uniloculaire, donc á placentation *pariétale* chez le *Juncus lamprocarpus* à loges pluriovulées ou les Luzules à trois loges uniovulées.

Pour l'ordre des *Graminales*, R. Nozeran (**22**) suggère, à l'appui de cas tératologiques, l'ascendance polycarpique du gynécée. Il considère

1. La tribu des Aristideæ (**23**) comprend les genres *Amphipogon*, *Aristida*, *Diplopogon*. Nous y incorporons les genres *Stipagrostis* et *Sartidia* (**5** et **28**). Il faut préciser ici que De Winter, à l'encontre de Pilger et de Prat, incorpore les genres *Amphipogon* et *Diplopogon* dans la tribu des *Danthoniées*. Effectivement, nous avons remarqué une certaine ressemblance entre les lodicules d'*Amphipogon strictus* et de *Danthonia Forskalii* qui n'ont pas le même contour que ceux des *Aristides*. Mais, si l'on se réfère aux travaux de Soderstrom (**25**), on remarque que les lodicules des espèces du genre *Muhlenbergia* présentent une assez grande diversité, à laquelle l'auteur attache peu d'importance. En outre, il faut dire que De Winter fait état des différences entre les genres *Aristida* et *Amphipogon* mais ne discute pas de leurs ressemblances. A notre avis, le problème de l'appartenance des *Amphipogon* et des *Diplopogon* doit faire l'objet de recherches plus poussées, et s'il fallait modifier l'interprétation de Pilger et de Prat, il nous semblerait plus judicieux de créer la tribu des *Amphipogonées* qui rentrerait, tout comme les Aristidées, dans le cadre de la série phylétique *arundinoïde* de Jacques-Felix. Quoiqu'il en soit, cette discussion ne change en rien le sens de notre note sur l'orthogénèse régressive.

qu'à la suite de la disparition de certains carpelles, le pistil typique devient unicarpellé, à placentation laminale médiane, à suture carpellaire abaxiale en regard de la nervure centrale de la lemme. Il signale, en outre, qu'on trouve dans un carpelle du type *Triticum*, quatre faisceaux libéro-ligneux, un dorsal[1] sur lequel se greffent précocement deux latéraux qui se rendent dans les stigmates, et enfin un ventral souvent unique mais pouvant émettre parfois une ou deux branches latéro-ventrales.

Chez les Aristides[2], nos quelques observations dans le chloral-lacto-phénol nous ont montré qu'au centre du très court pédicelle de l'ovaire, on distingue un faisceau de protoxylème se divisant près de sa base en trois vaisseaux prolongés dans la paroi ovarienne, mais dont seulement les deux latéraux atteignent le style et les stigmates tandis que le dorsal se termine au niveau de la partie basale de l'ovule : *Aristida Humbertii* (**9**, Pl. 1, fig. 8) Pl. 1, fig. 4. Chez d'autres Aristides, seuls persistent les cordons latéraux de xylème : *A. rhiniochloa* (**8**).

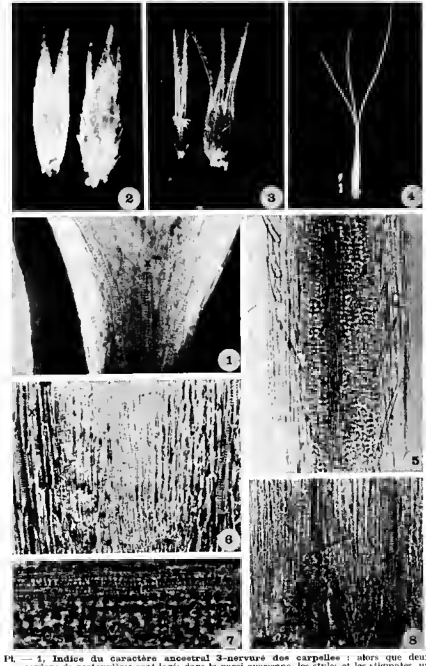
L'ascendance foliaire du carpelle a été mise en évidence sur des pièces florales tératologiques de *Bromus erectus* (M. Molliard in R. Nozeran, **22**).

La vascularisation du gynécée des Aristides peut dès lors être facilement interprétée. Le vaisseau dorsal en voie de régression est l'homologue du vaisseau vasculaire central du limbe (**4**) qui, sur la feuille apparaît le premier. C'est de tous les cordons vasculaires limbaires, celui qui présente l'apex vasculaire le plus distant de la base de l'organe. Il s'ensuit qu'anciennement le carpelle des Aristides devait, comme la lemme, être trinervuré, et que sa subule centrale, était comme les latérales transformée en style et stigmate. Il y a des millions d'années, les Aristides ancestraux devaient donc porter, comme les Bambusées actuelles à caractères archaïques, trois branches stigmatiques sur l'ovaire. Ainsi, au cours de la phylogénèse, la feuille carpellaire des Aristides a subi une orthogénèse régressive de sa nervure centrale. Cette voie de l'évolution a certainement conditionné à l'échelle des ères géologiques, la structuration du gynécée de nombreuses graminées. C'est, d'ailleurs, l'interprétation que H. Jacques-Félix (**20c**) propose au sujet de l'individualisation du fruit uniovulaire à gros embryons de cette famille.

ORTHOGÉNÈSE RÉGRESSIVE DE LA PALEA (GLUMELLE SUPÉRIEURE) DES ARISTIDES

Normalement développée chez les Graminées, la paléole peut être membraneuse et hyaline ou coriace, typiquement binerviée, rarement imparinerviée (*Oryza*), nettement bifide (*Streptochæta*). Dans les cas de réduction (**20b**), elle est très rudimentaire et peut disparaître.

1. R. Nozeran appelle dorsal le côté situé vers la glumelle supérieure et l'axe de l'épillet, ventral celui tourné vers l'étamine impaire et la glumelle inférieure.
2. Dans le groupe des Aristides, nous englobons les genres *Aristida*, *Stipagrostis*, *Sartidia*.



Pl. — 1, **Indice du caractère ancestral 3-nervuré des carpelles** : alors que deux cordons de protoxylème sont logés dans la paroi ovarienne, les styles et les stigmates, un troisième (×) se termine au niveau de la base de l'ovule, cf. *A. Humbertii*. — **Régression**

L'étude que nous présentons sur cette pièce concerne essentiellement la tribu des *Aristideæ* où il est possible d'individualiser une série évolutive significative.

Chez diverses espèces d'*Amphipogon* : *A. amphipogonoides* (Steud.) Vickery (Pl. 1, fig. 1) *A. debilis* R. Br., *A. cygnorum* Nees, *A. strictus* R. Br. (fig. 2), *A. turbinatus* R. Br. et chez *Diplopogon setaceus* R. Br., la paléole est aussi importante que la lemme trinervurée. On peut y distinguer un limbe constitué de deux subules terminales[1] vascularisées, chlorophylliennes et à stomates, qui s'insèrent sur un corps paléaire non chlorophyllien portant typiquement deux cordons vasculaires parallèles et deux éléments linéaires et très courts de protoxylème — 400 à 500 μ (ils avortent parfois) — séparés par les faisceaux précédents. Nous assimilons cette partie de la paléole à une gaine foliaire achlorophyllienne. La totalité de cette pièce du pédoncule floral est donc l'homologue d'une feuille végétative. Elle en diffère cependant par son caractère parinervié, dû à l'absence de nervure centrale.

Il faut noter ici, que R. Nozeran a démontré le caractère d'unicité (**21**) de la glumelle supérieure en dépit de la dissemblance de sa vascularisation dans certains groupes (mode parinervuré ou imparinervuré). L'un des arguments les plus intéressants que propose l'auteur en faveur de cette interprétation, provient de l'examen d'une Liliacée *Aphyllanthes monspeliensis* L. Chez cette espèce, il a pu prouver, par une étude détaillée de l'inflorescence que le pédoncule floral est pourvu, au-dessous du périanthe, d'un involucre de quatre pièces scarieuses de formes variées respectivement homologues d'une feuille unique. Nous avons, après cet auteur, examiné dans une autre optique, la vascularisation de ces pièces, et il est très intéressant de comparer le schéma de la quatrième supérieure (**21**, fig. 89) à nos propres observations. Sur ce dessin, il apparaît au niveau du plan de symétrie de cet organe involucral pentalobé un vaisseau de xylème très court, quatre à cinq fois moins long que les deux qui l'encadrent. Sur des échantillons d'*Aphyllanthes monspeliensis* L. en provenance d'une butte attenante à la Faculté des Sciences de Saint-Jérôme, nous n'avons pas observé de mucron vasculaire central. Autrement dit, si sur les quatre pièces scarieuses, les trois premières sont

1. Les recherches de vascularisation par transparence n'ont été effectuées que sur *Amphipogon strictus*. Sur une coupe transversale de subule de cette espèce, on trouve typiquement entre les feuillets épidermiques, trois piliers fibreux (un abaxial et deux latéraux), un faisceau libéro-ligneux entouré par deux gaines périvasculaires dont l'externe chlorophyllienne, enfin un mésophylle chlorophyllien.

« **inatavique** » **da la paléa au sein da la tribu des Aristidsæ.** Paléa (à g.) et lemme (à dr.) : **2, Amphipogon amphipogonoïdss; 3, Amphipogon strictus.** — **4,** groupement androcée, gynécée, lodicules, palea (à g.) et lemme (à dr.) : **Aristida cumingiana.** — **5,** détail de la paléa d'**Amphipogon strictus,** face adaxiale d'une branche montrant les cordons médians de xylème. — **6,** zone basale de la palea d'**Aristida Humbertii;** on remarque les deux cordons ténus et parallèles de protoxylème, indice de la régression des branches d'arête. — **7,** palea d'**Amphipogon strictus,** vue de détail d'une subule montrant sur la face adaxiale le stomates superposés au chlorenchyme. — **8,** id, face adaxiale de la base du corps paléaire montrant les deux longs cordons vasculaires parallèles et plurisériés.

imparinerviées, la quatrième peut devenir parinerviée alors que la distribution symétrique de ses quatre lobes latéraux autour d'un lobe médian plaide en faveur d'une vascularisation ancestrale imparinerviée avec prédominance de la nervure centrale.

Cet exemple montre que dans le phylum des Liliiflores peuvent exister des organes homologues de feuilles á hétérophyllie vasculaire dont le mode parinervuré dérive du type imparinervuré.

Aussi en vertu de cette argumentation, affirmerons-nous que chez les graminées, la paléa à deux nervures principales peut dériver d'une pièce à limbe trinervurée à nervure centrale prédominante. Cela est certain dans le cas où chez un même genre ou chez deux taxons affines, on observe ces deux modes d'alternance vasculaire.

Pour la tribu des Aristidées, la discussion nécessitant des développements plus ardus et plus longs, nous proposerons ultérieurement une interprétation.

En dépit de ces dernières restrictions, il n'empêche que l'étude de la paléole va nous conduire à une démonstration des plus évidentes sur l'évolution orthogénétique des pièces florales à parenté foliaire des graminées.

Examinons la structure de la paléole des genres *Aristida, Stipagrostis, Sartidia.* Diverses observations, H. Jacques-Félix (**19**), B. de Winter (**27**), P. Bourreil et H. Gillet (**8**), P. Bourreil et Y. Reyre (**9**), ont montré qu'elle était parinerviée, minuscule, hyaline, à appareil vasculaire ténu et réduit à deux vaisseaux de protoxylème, parallèles et très courts. Ceux d'*Aristida Humbertii* (Pl. 1, fig. 6) atteignant par exemple 558 μ et 513 μ pour une paléole de 1,26 mm de longueur (**9**, Pl. **1**, fig. 9). Parallèlement à ces deux vaisseaux flanqués de part et d'autre de l'axe de symétrie de l'organe, il se surajoute excentriquement un vaisseau de protoxylème très court (104 μ et 87 μ). Nous retrouvons chez ce taxon nouveau l'ordonnance vasculaire du bas de la paléa d'*Amphipogon strictus.*

Considérant l'écart numérique entre le nombre d'espèces du groupement rélictuel australien des genres *Amphipogon* et *Diplopogon* (13 espèces) et des Aristides en pleine apogée (plusieurs centaines d'espèces)[1], il est logique de penser que les premiers sont en voie d'extinction et représentent les taxons les plus archaïques de la tribu des *Aristideæ.* La paléole homologue ici d'une feuille aligulée, a conservé sa structure ancestrale dont dérive celle des genres *Aristida, Stipagrostis, Sartidia.* Chez ces derniers, l'étude de la vascularisation démontre que la glumelle supérieure se résout actuellement au corps paléaire équivalent d'une gaine foliaire[2].

1. H. Jacques-Félix a démontré le caractère écophylétique du chlorenchyme des limbes (**19**). Accordant la priorité à la trace vasculaire de l'embryon identique dans les genres *Aristida* et *Sartidia* et en raison du caractère mineur du talon embryonnaire, du chlorenchyme, des gaines périvasculaires et du nombre de nervures de la piléole pour lesquels ces taxons diffèrent, nous pensons que ces deux genres devaient très anciennement constituer le taxon générique *Paléo-Aristida* Bourr. (**6**).

2. Le contour apical trilobé (**9**, Pl. **1**, fig. 9) de la paléole d'*Aristida humbertii* peut différer légèrement d'une fleur à l'autre, si bien qu'on ne saurait affirmer que cette pièce florale dérive d'une paléa à 3 subules. Les lobes correspondent, à notre avis, à une dentelure du corps paléaire.

L'archétype des Aristides était donc, il y a bien des millions d'années, pourvu d'une paléole à limbe à deux subules vascularisées. L'adaptation de ce groupe au climat xérique a entraîné progressivement le recouvrement des marges de la lemme (voir à ce sujet la configuration de cette pièce chez *Aristida rhiniochloa* Hochst (**8**, **15**). La paléa ainsi hermétiquement privée d'un contact direct avec la lumière a perdu sa chlorophylle[1] et a amorcé un processus orthogénétique régressif déterminant sa structure actuelle.

CONCLUSION

L'étude que nous venons de présenter sur l'orthogénèse régressive de l'ovaire et de la paléa de certains genres de la tribu des *Aristideæ* complète les notions dégagées par d'autres auteurs sur l'épillet des graminées.

— Les glumes (préfeuilles de l'axe rachéole de l'épillet sont les homologues rigoureux d'une feuille souvent réduite à sa gaine (R. Nozeran, **21**).

— La glumelle inférieure (lemme), bractée axillant le pédoncule floral sur la rachéole (Jacques-Félix), est une feuille modifiée (R. Nozeran). Tran Thi Tuyet-Hoa et Cusset (**27**) ont démontré l'homologie complète entre lemme et feuille végétative graminéenne. Nous signalerons pour notre part que chez le taxon australien *Aristida calycina* R. Br.[2], nous avons découvert dans la zone intermédiaire entre les subules et le corps lemmaire, un bourrelet garni d'une rangée de cils très courts équivalent à la ligule des feuilles végétatives. Cette observation tend à montrer le bien fondé de l'interprétation des précédents auteurs.

— La glumelle supérieure(paléole), préfeuille du pédicelle floral a été considérée comme une feuille uniquement pourvue d'un limbe Bugnon (**10**) ou une feuille dont les diverses parties sont plus ou moins développées (R. Nozeran et divers auteurs). C'est comme nous l'avons démontré une pièce homologue d'une feuille aligulée complète (*Amphipogon*, *Diplopogon*) ou réduite par orthogénèse régressive à une gaine vascularisée ou non (majorité des graminées).

— Les glumellules (lodicules) représentent le périanthe de la fleur et correspondent à des feuilles réduites (R. Nozeran, **21**). Vestiges de pièces anciennement foliarisées et chlorophylliennes, contemporaines de carpelles apocarpiques, elles procèdent, à notre avis, de régression inataviques.

1. Chez *Amphipogon strictus*, lemme et paléa présentent des subules chlorophylliennes presque au même niveau et en contact avec la lumière. Le corps paléaire étroitement masqué par les marges des feuillets du corps lemmaire est achlorophyllien.

2. Matériel déterminé par M. M. Lazarides et mis à notre disposition par M. le Directeur du Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization de Canberra, Australie.

— L'androcée, est constitué d'étamines, homologues de feuilles (R. Nozeran, L. Emberger).

— Le gynécée, est réduit à un seul carpelle uniovulé d'ascendance foliaire (R. Nozeran), siége d'orthogénèses régressives (H. Jacques-Félix, P. Bourreil).

Ainsi donc, à la notion de « trinomie » phylogénétique d'Emberger (**13c**) mettant en œuvre des contractions ou condensations, des concrescences et des foliarisations, il convient de joindre celle d'orthogénèse régressive depuis longtemps illustrée en Paléontologie animale.

Cette voie de l'évolution nous permet de déduire l'ascendance foliaire des différentes pièces entrant dans la constitution des épillets des graminées. Il se trouve que dans la tribu des *Aristideæ*, la phylogénèse a atteint là un haut degré d'évolution, puisqu'on y observe un épillet uniflore au stade d'état préfloral (**11a** et **21**), mais, en contre-partie, elle a ménagé une structure typiquement archaïque, celle de la paléole des genres *Amphipogon* et *Diplopogon*. Nous concrétisons ici, chez les Graminées, une idée exprimée par H. Gaussen à propos des Gymnospermes (**14**), à savoir que tous les caractères n'évoluent pas nécessairement dans un phylum avec la même rapidité.

Références du matériel d'herbier examiné

Herbier de l'Institut Botanique de Montpellier :

Amphipogon amphipogonoïdes (Steud.) Vickery. Australie : Perth, *L. Emberger* (5-XI-1956). — **Amphipogon strictus** R. Br. Australie : vallon sur sable au N.E. de Perth, *L. Emberger* (4-XI-1956); port Jackson District (N.S.W.), *Forsyth* (1-1900).

Herbier du laboratoire de Phanérogamie du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris :

Amphigon cygnorum Nees : Australie occidentale : *Drummond 373, 379, 392, 398*; *A. Morrisson* (1915); Riv. des Cygnes, *Preiss* (1843). District de Murray : *E. Pritzel* 122 (XII-1900). — **Amphipogon debilis** R. Br. : Australie : *A. Morrisson* (11-XII-1900). — **Amphipogon turbinatus** R. Br. : Australie : Swan River *Drummond 374, 1848*; *J. H. Maiden* (IX au XI-1909); Swan River, *Preiss* (1840). — **Diplopogon setaceus** R. Br. : Australie ; riv. des Cygnes, *Preiss* (1843).

Références bibliographiques

1. Bertrand, P. — Les végétaux vasculaires, introduction à l'étude de l'anatomie comparée suivie de notes originales, Masson, Paris (*a*) 59, (*b*) 62-64, (*c*) 65-66 (1967).
2. Bonin, G. — Études de morphologie florale de Liliales, Orchidales, Arales. Travaux dirigés du Certificat de Maîtrise de Botanique et de Biologie Végétale de la Faculté des Sciences de St-Jérôme, Marseille (Documents non publiés) (1969).
3. Bourreil, P. — Structure du limbe et évolution de la lemme au sein du deuxième groupe du genre *Aristida* L. Conséquences d'ordre taxinomique. C. R. Ac. Sc. Paris, **259** : 2491-2494 (1964).

4. — Technique de recherche du plan de vascularisation des feuilles des Aristides. Élaboration d'un phyllogramme plan vasculaire. Amplitude de variation du mode d'alternance des faisceaux. Bull. Sc. Bot. Fr., **114**, 7-8 : 303-318 et pl. 1-2 (1967).
5. — Transfert d'*Aristida Perrieri* A. Camus au genre *Sartidia* de Winter. Position systématique de ce nouveau genre. C.R. Ac. Sc. Paris, **265** : 904-907 (1967).
6. — Nouvelle conception de la phylogénie des Aristides. C.R. Ac. Sc. Paris, **266** : 2390-2392 (1968).
7. — Études de morphologie florale des Commelinales, Juncales, Cypérales, Graminales. Travaux dirigés du Certificat de Maîtrise de Botanique et de Biologie Végétale de la Faculté des Sciences de St-Jérôme, Marseille (Documents non publiés) (1969).
8. Bourreil, P. et Gillet, H. — Caractères morpho-anatomiques d'*Aristida rhiniochloa* Hochst. d'après des spécimens du massif de l'Ennedi (Nord Tchad). J.A.T.B.A. **16**, **2** : 22-47 (1969).
9. Bourreil, P. et Reyre ,Y. — Un nouvel Aristide de l'Angola de la Section *Streptachne* du genre *Aristida*. Adansonia, ser. 2, **9**, 3 (1969).
10. Bugnon, P. — La feuille des Graminées. Thèse. Caen : 19-21 (1921).
11. Emberger, L. — Les végétaux vasculaires. Tome II, fasc. **1** : Masson, Paris : (*a*) 110, (*b*) 348-368 (1960).
12. — *Ibid.* T. II, fasc. 2 : (*a*) 1064-1108, (*b*) 1116-1154.
13. — Les plantes fossiles dans leurs rapports avec les végétaux vivants, 2e éd. Masson, Paris : (*a*) 605-611, (*b*) 622-623, (*c*) 646-652 (1968).
14. Gaussen, H. — Les Gymnospermes actuelles et fossiles. Fasc. **1** et 2. Trav. Lab. For. Toulouse : 13-29 (1944).
15. Gillet, H. — Le peuplement végétal du massif de l'Ennedi. Thèse Impr. Nat., Paris : 115-117 (1968).
16. Grasset, P. — L'évolution. Biologie générale. Masson, Paris : 754-963 (1966).
17. Guinochet, M. — Logique et dynamique du peuplement végétal. Masson, Paris : 7-26 (1955).
18. — Notions fondamentales de Botanique. Masson, Paris : (*a*) 133-141, (*b*) 148-149, (*c*) 202 (1965).
19. Jacques-Felix, H. — Structure foliaire, écologie et systématique, J.A.T.B.A., **5**, 12 : 810-825 (1952).
20. — Les Graminées d'Afrique tropicale **1** (*a*), **2** (*b*) : 17-31, (*c*) : 70-84, (*d*) : 108-117 (1962).
21. Nozeran, R. — Contribution à l'étude de quelques structures florales. Ann. Sc. Nat. Bot. : 73-82 (1955).
22. — Nouvelle interprétation du gynécée des Graminées. Rec. Trav. Inst. Bot. Montpellier : 71-76 (1959).
23. Prat, H. — Vers une classification naturelle des Graminées. Bull. Soc. Bot. Fr., **107** : 1-2 : 54-60 (1960).
24. Simpson, G. G. — L'évolution et sa signification. Payot, Paris : 114-244 (1951).
25. Soderstrom, Th.-R. — Taxonomic study of subgenus *Podosemum* and section *epicampes* of *Muhlenbergia* (*Gramineæ*). Contr. Un. St. Nat. Herb. **34**, 4 : 101-105 (1967).
26. Tran-Thi-Tuyet-Hoa. — Les glumelles inférieures aristées de quelques graminées : anatomie, morphologie. Bull. Jard. Bot. Etat, Bruxelles : (*a*) 219-222, (*b*) 222-264, (*c*) 265-284 (1965).
27. — Tran-Thi-Tuyet-Hoa et Cusset, G. — La glumelle inférieure et la feuille végétative graminéenne. Comparaison morphologique. 91e congr. Soc. Sav. **3**, Rennes : 141-152 (1966).
28. Winter (de), B. — The south african *Stipeæ* and *Aristideæ* (*Gramineæ*) (An anatomical, cytological and taxonomic Study). Thèse, Bothalia **8**, 3 : (*a*) 236-241, (*b*) 299-304, (*c*) 308-313 (1965).

Adansonia, ser. 2, 9 (3) 1969.

A PROPOS D'UN *ARTABOTRYS* MÉCONNU DU CAMEROUN

par Annick Le Thomas
Laboratoire de Phanérogamie
Muséum - PARIS

Résumé : Description d'une nouvelle espèce dont un isotype (*Zenker 510*, G) a été rattaché à tort par Diels en 1931 à *Artabotrys Pierreanus* Engl.

Summary : Description of a new species of which an isotype (*Zenker 510*, G) has erroneously been considered as being conspecific with *Artabotrys Pierreanus* Engl. by Diels in 1931.

En 1901, dans sa monographie des Annonacées africaines, Engler décrivait un nouvel *Artabotrys* gabonais : *A. Pierreanus* établi sur un seul spécimen fructifère de l'herbier Pierre : *Jolly 48* (P!). Plusieurs autres numéros sont ensuite récoltés par Klaine dans la même région, aux environs de Libreville, en 1902-1903, et déposés au Muséum de Paris. Seul le nº *3425* est en fleurs, mais Pierre y reconnait tout de suite l'*Artabotrys Pierreanus* Engl., ajoutant à sa détermination une excellente description *manuscrite*, où il souligne en particulier la présence exceptionnelle dans le genre d'un ovule unique par carpelle.

C'est seulement en 1924, que Pellegrin publie dans sa « Flore du Mayombe » un complément de description à la diagnose originale d'Engler, en citant comme seule référence le spécimen florifère : *Le Testu 1856*, récolté dans la région du Nyanga. Quelques années plus tard, en 1930, Le Testu retrouvera l'espèce en fleurs dans la région de Lastoursville.

A cette époque, *Artabotrys Pierreanus* semble donc parfaitement connu. Pourtant, en 1931, Diels paraissant ignorer le travail de Pellegrin, publie à son tour un addentum à la description originale d'Engler, en attribuant cette fois à l'espèce un échantillon florifère camerounais, récolté par Zenker sous le nº *510* en janvier 1914, dans la région de Bipindi, et déposé au Conservatoire botanique de Genève. Trois doubles de ce spécimen, déterminés comme « *Uvaria bipindensis* Engl. » existent dans les herbiers de Berlin, Bruxelles et Paris où ils n'ont même jamais été rapprochés du genre *Artabotrys*. La grande similitude des feuilles et de l'indument, la taille des fleurs inhabituelle dans le genre, cachant entièrement les crochets sur les feuilles d'herbier, peuvent expliquer

cette erreur de détermination aussi longtemps maintenue. Cependant, dans son étude sur les Annonacées du Gabon en 1947, Pellegrin, en même temps que la référence de Diels, cite l'échantillon de Zenker comme appartenant à *A. Pierreanus*. Il semblerait ne pas avoir fait le rapprochement avec les doubles de Paris qu'il détermine alors « *Uvaria lastoursvillensis* (?) », espèce d'ailleurs très voisine d'*Uvaria bipindensis*.

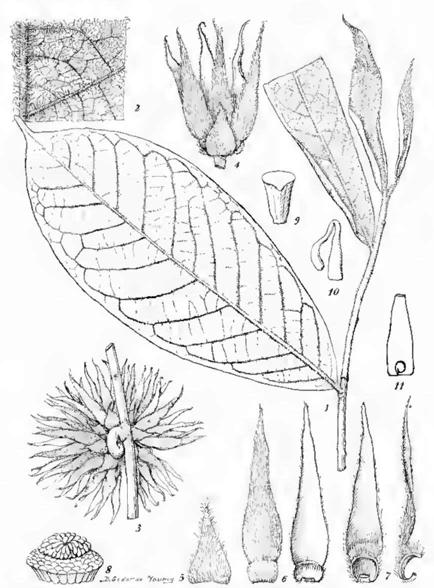
Diels a donc été le seul à reconnaître un *Artabotrys*, en ce spécimen mais nous nous trouvons alors en présence d'un binôme *A. Pierreanus* défini par deux descriptions, établies sur deux échantillons florifères différents.

Le Testu 1856	*Zenker 510*
— Crochets densément velus	— Crochets glabres
— Inflorescences oppositifoliées	— Inflorescences naissant sur rameaux défeuillés
— Fleurs solitaires ou 2-3	— Inflorescences pluriflores denses
— Pétales glabres à l'extérieur	— Pétales densément pubescents soyeux à l'extérieur
— Pétales longs de 40-45 mm, larges de 15-18 mm	— Pétales longs de 20-35 mm, larges de 6-8 mm
— Pétales internes totalement glabres à l'intérieur	— Pétales internes munis d'un anneau de poils au-dessus de l'onglet à l'intérieur
— Réceptable hirsute	— Réceptacle glabre.

Lequel de ces deux échantillons florifères doit-on réellement rattacher au type d'*A. Pierreanus*? Comment doit être définie la véritable espèce *Pierreanus*?

Il est difficile de conclure avec certitude en ne s'appuyant que sur les caractères morphologiques, car il s'agit en réalité de deux espèces extrêmement affines, où la présence originale d'un ovule unique n'a été mentionnée par aucun des deux auteurs, mais que les feuilles et l'indument, parfaitement semblables, ont permi de rapporter à un même type fructifère. Les crochets des inflorescences, velus sur tout le matériel gabonais, tendent toutefois à prouver qu'il peut être rapproché du type d'*A. Pierreanus* Engl. où ils sont encore pubescents, alors qu'ils sont totalement glabres sur le spécimen camerounais.

Originaire des environs de Libreville, *A. Pierreanus* Engl. se reconnaît sans aucun doute possible dans tous les spécimens en fruits récoltés par Klaine dans la même région. La localisation identique du n° *3425* en fleurs, conspécifique du n° *1856* de Le Testu, est, dans un tel cas, un argument qui permet de rattacher ces échantillons à l'espèce *Pierreanus*.



Pl. 1. — **Artabotrys Dielsiana** Le Thomas : **1**, feuilles × **2/3**; **2**, pubescence, face inférieure de la feuille × 3; **3**, inflorescence × 2/3; 4, fleur × 1,5; **5**, sépale × 2; **6**, pétale externe, faces externe et interne × 2; **7**, pétale interne face interne et profil × 2; **8**, étamines et carpelles × 3; **9**, étamine × 8; **10**, carpelle × 8; **11**, coupe de l'ovaire × 12 *(Zenker 510)*.

Artabotrys Pierreanus Engl.

In Engler et Diels, Monogr. Afr. Pflanzenfam. **6**: 76 (1901); Pellegrin, Flore du Mayombe **1** : 7 (1924); Bull. Soc. Bot. Fr. **94**: 255 (1947), *pro parte*; non Diels, Notizbl. Bot. Gart. Berlin **11** : 73 (1931).

Matériel étudié :

Jolly 48, environ de Libreville, fr. (Holotype P!) — *Klaine 2203, 2796, 3231*, fr., environs de Libreville (P!); *3425*, fl., eod. loc. (P!). — *Le Testu 1856*, Tchibanga, région du Nyanga, fl. nov. (P!); *8347*, Imèno, région de Lastoursville, fl. sept. (P!). — *N. Hallé* et *Le Thomas 309*, Zadindoué; 502, Bélinga mines de fer (P!).

L'exsicata de Zenker devient alors pour nous le type d'une nouvelle espèce : *Artabotrys Dielsiana*.

Artabotrys Dielsiana Le Thomas, *sp. nov.*

— *Artabotrys Pierreanus* auct. : Diels, Notizbl. Bot. Gart. Berlin **11** : 73 (1931), non Engler.

Affinis *A. Pierreani* Engl. sed inflorescentiis confertis plurifloris, pedunculis hamato-recurvatis glabris, petalis 2-plo angustioribus, extra villoso-sericeis, receptaculo glabro differt.

Scandens ramulis dense ferrugineo-hirsutis. Foliorum petiolus crassus, 5 mm longus, hirsutus; lamina papyracea, elliptico-oblonga, 11-25 cm × 5-8,5 cm, basi subrotundata, apice acuminata; pagina superiore glabra, pagina inferiore dense pubescentil-anuginosa; nervi secundarii 8-14 jugi, subtus prominentes, hirsuti; nervuli laxi.

Inflorescentiae confertae pluriflorae in ramis defoliatis ortae, pedunculis glabris vel glabrescentes. Florum pedicellus brevis, 3 mm longus, hirsutus, bracteis 2, lanceolatis, 6-7 mm longis, 1,5 mm latis, extra hirsutis. Sepala lanceolato-acuminata, 10-12 mm × 5-7 mm, extra rufo-hirsuta, intus glabra. Petala subaequalia, lanceolata, 20-35 mm longa, extra dense pubescenti-sericea, pilis longis, rufis, intra glabra; externa basi concava dilatata, 6-8 mm lata, interna basi unguiculata, 5-7 mm lata, intra supra unguiculum annulo piloso instructa. Stamina numerosa, cuneata, 1,25 mm longa, connectivo supra thecas dilatato-truncato. Carpella numerosa (25-30), anguste ovoïdeo-oblonga, 1,5-2 mm longa, glabra, stigmatibus linearibus recurvatis. Receptaculum glabrum. Ovulum 1.

Fructus ignotus.

Type : *Zenker 510*, Bipindi, fl. janv. (Holo- P!; iso- P!, B!, BR!, G)[1].

1. Monsieur le Professeur Miège, Directeur du Conservatoire et Jardins Botaniques de Genève, a bien voulu nous confirmer l'existence dans l'herbier général de Genève de l'échantillon *Zenker 510*, déterminé de la main de Diels comme *Artabotrys Pierreanus* Engler; qu'il veuille bien trouver ici l'expression de notre vive reconnaissance. Nos remerciements s'adressent également à MM. les Directeurs du Botanisches Museum de Berlin-Dalhem et du Jardin Botanique de l'État à Bruxelles qui nous ont communiqué en prêt les doubles de ce spécimen.

ADANSONIA, ser. 2, 9 (3) 1969.

DEUX *HYDROSTACHYS* NOUVEAUX DE MADAGASCAR

par Colette CUSSET

Laboratoire de Phanérogamie
Muséum - PARIS

RÉSUMÉ : Description de deux espèces nouvelles d'*Hydrostachys* malgachess.

SUMMARY : Two new species of *Hydrostachys* are described.

Au cours de nos travaux pour établir une Monographie des Hydrostachyacées malgaches, nous avons été amenée à décrire deux espèces nouvelles :

I. — SUR L'HYDROSTACHYS HUMBLOTII (Engl.) Perr.

Lorsque PERRIER (« août-septembre 1929 », en réalité publication de 1932) exposa la systématique des *Hydrostachys* malgaches, il approuva l'opinion d'ENGLER (1895) en considérant que l'espèce *H. distichophylla* A. Juss. in Deless. n'était pas entièrement homogène. ENGLER avait créé, pour l'exsiccatum *Humblot 441*, une variété *Humblotii*; PERRIER éleva cette variété au rang d'espèce, — ce qu'il indique par « nov. comb. » — sous le nom d'*H. Humblotii* (Engl.) Perr[1].

Cependant, dans le protologue, PERRIER attribue à cette nouvelle espèce une de ses propres récoltes, le n° *12604*, et spécifie que c'est cette récolte qui est le « type de l'espèce ». Sa description est d'ailleurs faite d'après cet échantillon. Autrement dit, PERRIER effectue simultanément un changement de rang et un changement du type de la nouvelle espèce. Disons tout de suite qu'il s'agit d'une néotypification faite sans que « tous les matériaux sur lesquels a été fondé le nom du taxon (fassent) défaut », et donc que cette néotypification est contraire à l'article 7 du Code de la Nomenclature. Il est bien évident que l'échantillon *Humblot 441* reste l'holotype de ce taxon.

1. GAFFIER (1931) avait publié en *nomen nudum* « *Hydrostachys Humblotii* Engl. », précisant : « c'est par anticipation sur le mémoire (de PERRIER) à paraître que nous étudions ces *Hydrostachys* ». Ce binôme n'est pas validement publié étant « proposé en anticipant sur l'acceptation future du groupe lui-même, de ses limites, de sa position ou de son rang » (art. 34 du Code de la Nomenclature).

D'autre part, la disposition d'un nombre d'exsiccata supérieur á celui dont disposait ENGLER en 1895 nous conduit à estimer que l'échantillon *Humblot 441* (dont nous ignorons ce qu'est la fleur femelle) a des fleurs mâles et des feuilles très semblables à celles de l'*H. distichophylla* A. Juss. et que le caractère retenu par ENGLER pour en faire une variété de cette espèce (la forme et la disposition des émergences foliaires) ne peut être conservé. Nous considérons donc que le spécimen *Humblot 441* doit être rangé dans l'*Hydrostachys distichophylla* A. Juss., sans qu'il y forme une variété spéciale.

Qu'en est-il de l'échantillon *Perrier 12604*, le « néotype » de l'*H. Humblotii* (Engl.) Perr.? Les bractées de ses fleurs femelles ont une région distale largement triangulaire[1] et un éperon portant 15 à 20 émergences triangulaires à sommet le plus souvent échancré d'un sinus étroitement triangulaire. Au contraire les bractées des fleurs femelles de l'*Hydrostachys distichophylla* A. Juss. ont une région distale étroitement triangulaire et un éperon muni de 20 à 30 émergences étroitement ovales, à sommet aigu, jamais échancré. Ces différences sont importantes, et, dans ce genre, peuvent être considérées comme spécifiques. D'autre part les bractées des fleurs mâles de l'*Hydrostachys distichophylla* A. Juss. ont une face dorsale lisse dépourvue d'émergences, alors que leurs homologues du spécimen *Perrier 12604* portent trois grandes émergences *transverse late ellipticæ* et une rangée d'émergences beaucoup plus petites (0,1 × 0,2 mm au lieu de 0,5 × 0,2 mm). Il n'est donc pas possible d'inclure cet échantillon *Perrier 12604* dans l'*H. distichophylla* A. Juss.

Par conséquent l'exsiccatum Perrier 12604 appartient à une espéce distincte. Quel nom doit-on lui attribuer? Puisque le binôme résulte d'une opération nomenclaturale illégitime et d'une confusion systématique (les échantillons *Humblot 441* et *Perrier 12604* étant bien différents), nous sommes amenée à proposer pour cette plante un nom nouveau *H. Perrieri*.

Hydrostachys Perrieri C. Cusset, *sp. nov.*

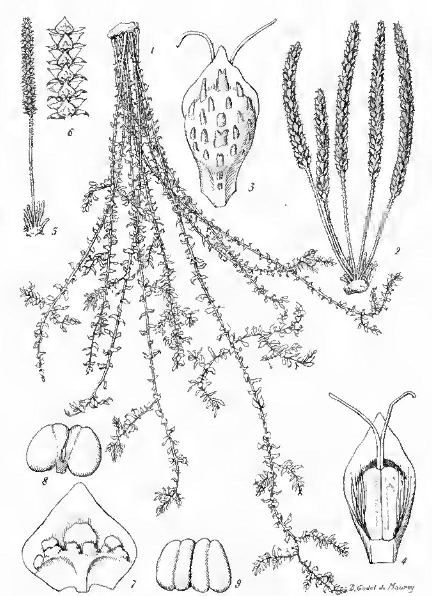
= *Hydrostachys Humblotii* (ENGL.) PERR. *pro parte, quoad specimen Perrier 12604 et descriptionem florum.*

Affinis *H. distichophylla* A. Juss. a qua masculini floris magnis transverse late ellipticis tribus et aliquot brevioribus emergentiis media parte instructa et feminei floris supra medium late triangulari, media parte triangularis apice paulo fissis emergentiis instructa, bractea differt.

HOLOTYPUS : *Perrier 12604*, lit du Iaroka, Manampatra; alt. 600 m, fl., mai 1919 (P!).

Feuilles étroitement ovales, 1-2 pennées, 10 à 25 cm de long. Pétiole et rachis primaire portant des émergences de deux sortes, disposées sans ordre, les unes grandes (3-5 × 2 mm), 6-8 nerviées[2], les autres beaucoup plus petites (2 × 1 mm), 3-4 nerviées[2].

1. Nous suivons la « Terminology of simple symmetrical plane shapes », Utrecht 1962.
2. Par des faisceaux de collenchyme.



Pl. 1. — **Hydrostaphys Perrieri** C. Cusset (*Perrier 12604*) : **1**, plante entière × 1, **2**, pied femelle × 1; **3**, fleur femelle, face dorsale × 10; **4**, fleur femelle, face ventrale; × 10; **5**, pied mâle × 1; **6**, detail de l'épi mâle × 2; **7**, fleur mâle × 10; **8**, et **9**, étamine × 10.

Pinnules I (6 à 10 le long du rachis primaire) et pinnules II (2 à 4 le long de chaque rachis secondaire) subopposées, portant des émergences semblables à celles du pétiole et du rachis primaire, émergences devenant plus allongées et plus étroites (3 × 1 mm) au sommet des pinnules.

Épis femelles longs de 5 à 10 cm, à pédoncule (3 à 5 cm) couvert d'émergences de deux sortes, les unes ovales (0,5 mm), les autres beaucoup plus petites (0,1 à 0,2 mm), globuleuses. Épi proprement dit (2 à 5 cm) de 50 à 100 fleurs environ. Bractée de la fleur femelle (2,5-3 × 1,5-2 mm) ovale, à éperon portant 15-20 émergences triangulaires à sommet le plus souvent échancré d'un sinus étroitement triangulaire. Région distale largement triangulaire.

Épis mâles (5 á 10 cm) á pédoncule (3 á 6 cm) portant des émergences semblables à celles des pédoncules des épis femelles. Épi proprement dit (2 á 4 cm) de 50 à 100 fleurs environ. Bractée de la fleur mâle (2 × 2mm) rhomboïdale, portant sur sa face dorsale 2 rangées d'émergences. La rangée supérieure est constituée de 3 émergences : une médiane de 0,7 × 0,2 mm et deux latérales de 0,4 × 0,2 mm; la rangée inférieure, d'émergences beaucoup plus petites (0,2 × 0,1 mm) en nombre variable (4 à 6). Étamine subsessile. Pollen en tétrade, sans aperture.

Le fruit est une capsule á une seule loge polysperme, surmontée des deux styles persistants et incluse dans la bractée florale. Elle est déhiscente le long de la suture des deux carpelles.

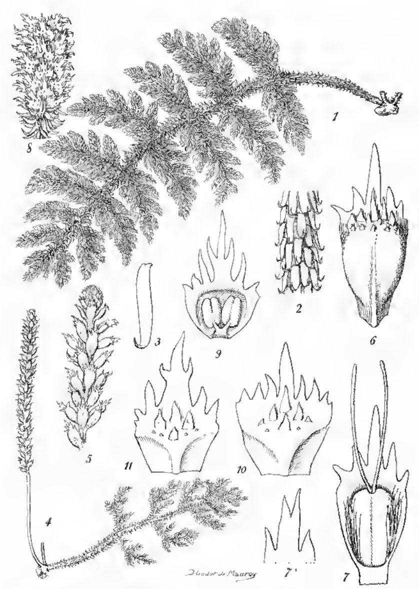
II. — L'HYDROSTACHYS FIMBRIATA C. Cusset

En « 1929 » (en réalité, publication de 1932), Perrier rapporte « avec plus de doute » l'exsiccatum « *Decary 5683*, environs d'Ivohibé, septembre 1925 » á *Hydrostachys Goudotiana* Tul. En 1952, ce même auteur cite, parmi les échantillons d'*H. Goudotiana* Tul., *Decary 5683* « rapides de la Sahadranla, près de Fort Carnot ». Cet échantillon, d'après l'étiquette du collecteur, provient, en réalité, des rapides de la Sandrananta, petit torrent originaire du massif de l'Andringitra et arrosant Fort Carnot avant de se jeter dans l'Océan Indien á Vohipeno. Cette localité est, à vol d'oiseau, distante d'environ 210 km d'Ivohibe[1].

L'exsiccatum *Decary 5683*, comme les échantillons *Decary 13744* et *Bosser 19418* est nettement différent des spécimens que l'on peut ranger dans l'espéce *H. Goudotiana* Tul., ou dans l'*H. multifida* A. Juss. qui en est voisine.

Ces deux dernières espèces ont des fleurs femelles á bractée trilobée avec des lobes largement ovales et un éperon muni à son sommet de nombreuses petites émergences de forme variable. La bractée de leurs fleurs mâles a un contour rhomboïdal et porte vers son milieu trois émergences plus ou moins connées, formant un bourrelet masquant une rangée

1. Nous remercions M[lle] Ravololomaniraka qui nous a apporté des précisions sur la topographie de cette région.



Pl. 2. — **Hydrostachys fimbriata** C. Cusset : **1**, feuille × 1 (*Bosser 19418*); **2**, détail du rachis foliaire × 3; **3**, émergence du rachis foliaire × 6; **4**, pied femelle × 1 (*Decary 13744*, Type); **5**, détail de l'épi femelle × 3; **6**, bractée femelle, face dorsale × 10; **7**, fleur femelle, face ventrale × 10; 7' région distale d'une bractée femelle, montrant le lobe médian divisé × 10; **8**, détail de l'épi mâle × 3 (*Decary 5683*); **9**, fleur mâle, face ventrale × 10; **10**, et **11** fleurs mâles, face dorsale × 10.

d'émergences plus petites. Nos trois exsiccata ont des fleurs femelles à bractée pentalobée, à lobe médian (parfois bifide) nettement plus grand que les latéraux, tous étroitement triangulaires. Elle porte trois rangées d'émergences triangulaires, l'émergence médiane de la rangée supérieure étant de grande taille (0,8 × 0,2 mm). La bractée des fleurs mâles est également pentalobée, avec un lobe médian lui-même plus ou moins trilobé. Son éperon porte quatre grandes émergences disposées en croix et quatre ou cinq autres plus petites.

Il s'agit là d'importantes différences autorisant la création, pour ces trois échantillons, d'une espèce nouvelle que nous nommons *Hydrostachys fimbriata*.

Hydrostachys fimbriata C. Cusset.

= *H. Goudotiana* Tul., sensu Perrier, *pro minima parte, quoad Decary 5683*. Plante dioïque.

Affinis *H. Goudotiana* Tul. et *H. multifisda* A. Juss. a quibus feminei floris, apice medio lobo majore quam lateralibus omnibus anguste triangularibus pentalobata, atque media parte triangularibus emergentiis instructa, bractea et masculini floris, apice, medio sæpe trilobato lobo, pentalobata, et media parte, magnis quatuor decussatis et brevioribus quatuor vel quinque emergentiis instructa, bractea differt.

Holotype : *Decary 13744* (P!).

Plante dioïque.

Feuilles ovales 2-3 pennées, de 5 à 20 cm de long. Pétiole court (2 à 4 cm), densément couvert d'émergences de 3-4 × 0,5 mm, étroitement triangulaires dirigées vers la base de la feuille mais dont la pointe, spinulescente, se recourbe vers le haut. Rachis primaire couvert d'émergences semblables à celles du pétiole, devenant horizontales au sommet de la feuille. Pinnules I subopposées, 7 à 8 de chaque côté du rachis primaire. Rachis secondaire couvert d'émergences étroitement triangulaires (3-4 × 0,5 mm) à pointe spinulescente dirigée vers le sommet de la pinnule. Pinules II (6 à 8 le long de chaque rachis secondaire) couvertes d'émergences étroitement triangulaires (3-4 × 0,2 mm) à pointe légèrement spinulescente, dirigée vers le sommet de la pinnule.

Épis femelles longs de 5 à 8 cm, à pédoncule (2 à 3 cm) couvert d'émergences semblables à celles du pétiole. Épi proprement dit (3 à 5 cm) portant 50 à 200 fleurs environ. Bractée de la fleur femelle (3-4 × 1,5-2 mm) à éperon portant au sommet des émergences triangulaires disposées environ sur trois rangs transverses, la rangée supérieure formée de trois émergences, la médiane (0,8 × 0,2 mm) beaucoup plus grande que les autres. La région distale est pentalobée à lobe médian allongé (2 × 0,4 mm), parfois bifide. L'ovaire (1,5 × 0,5 mm) est encadré de deux pinceaux de poils.

Épis mâles longs de 5 à 10 cm, à pédoncule (2 à 5 cm) couvert d'émergences semblables à celles du pétiole. Épi proprement dit (3 à 5 cm) portant 50 à 200 fleurs. Bractée de la fleur mâle (3-4 × 2 mm) pentalobée, le lobe médian étant lui-même plus ou moins profondément trilobé. Éperon portant quatre émergences assez grandes (0,6-0,3 × 0,3 mm) disposées en croix. Entourant ce groupe d'émergences, d'autres plus petites (0,05 à 0,1 mm), généralement au nombre de 4 ou 5. Étamine subsessile. Pollen en tétrade, sans aperture.



Fig. 3. — Aire de répartition des deux **Hydrostachys** étudiés : ■ **H. Pierreri** C. Cusset; ★ **H. fimbriata** C. Cusset.

Le fruit est une capsule à une seule loge polysperme surmontée des styles persistants, incluse dans la bractée florale. Elle est déhiscente le long de la suture des deux carpelles.

Répartition : Domaine oriental : *Decary 5683* rapides de la Sandrananta à Fort Carnot (Province de Farafangana) oct.; *Decary 13744* (type) vallée de la Namorona, nov. 1936; *Bosser 19418*, rochers, cours d'eau claire, vers 2 000 m, massif de l'Andringitra, avril.

On remarquera que ces trois récoltes proviennent de la région montagneuse entre Fianarantsoa et Ivohibé, versant oriental du petit massif de l'Andringitra. Il se pourrait que cette espèce soit étroitement localisée.

Bibliographie

1. Engler, A. — *Hydrostachydaceæ africanæ*. Bot. Jahrb. **20** : 136-137 (1895).
2. Gaffier, L. — Anatomie des Podostémacées de Madagascar. Thèse, Marseille, 1 vol., 140 p. (1931).
3. Perrier de la Bâthie, H. — Les *Hydrostachys* de Madagascar. Arch. Bot. **3** : 137-161 (1929).

Adansonia, ser. 2, 9 (3) 1969.

ANOMALIE REMARQUABLE CHEZ UNE FEUILLE D'*ARUM MACULUTUM* L. (*ARACEAE*)

par N. Hallé et G. Cusset

Laboratoire de Phanérogamie
Muséum - Paris

Laboratoire de Botanique Tropicale
1, rue Guy de la Brosse, Paris-Ve

Résumé : Description de deux cas d'adhérence des marges opposées donnant une surface de Möbius chez *Arum maculatum* L.

Un cas de tératologie d'un limbe foliaire d'*Arum maculatum* L. a été observé sur un pied en début de croissance le 3 avril 1965 à Seine-Port, Seine-et-Marne. Cette anomalie très remarquable a été retrouvée le 23 mars 1969 au même endroit à quelques mètres près. Ces deux cas sont apparus spontanément dans un sous-bois isolé, clos par un mur et protégé, semble-t-il, contre toute action perturbatrice de désherbants chimiques.

Le premier cas a été trouvé chez la forme tachée de l'espèce *Arum maculatum* L. var. *maculatum* (fig. 1); il présente un « pont » rubané formé par un appendice laminé large de 6-10 mm, et long d'environ 4 cm; ce pont paraît être issu de la marge gauche au milieu du limbe, et rejoint le milieu de la marge droite, montrant alors une ligne d'adhérence sur 3 mm, mettant en contact de façon manifeste la face supérieure et la face inférieure (fig. 1, 2). Cette soudure met en jeu une triple torsion (1 ½ tour) de la partie annulaire du limbe (fig. 1, 3). Il en résulte que, géométriquement, la feuille présente une surface de Möbius n'ayant plus qu'une seule face non discontinue, la supérieure et l'inférieure étant confondues.

Le pont délimite une perforation du limbe comme il en existe chez divers représentants de cette famille essentiellement tropicale (*Monstera*, *Rhaphidophora*, *Dracontioides*, feuilles juvéniles d'*Anchomanes difformis* (Bl.) Engl., etc.). Mais ici l'ouverture est très différente et ne peut, à l'origine avoir été une nécrose ponctiforme ou une déchirure comme c'est habituellement le cas. On constate que l'ouverture n'a pas de marge annulaire. Comme pourrait le faire une fourmi, on peut suivre le contour de toutes les parties de la feuille en un unique mais complexe circuit (voir la fig. 1, 4).

La triple torsion de la partie rubanée s'explique difficilement; elle est cependant moins surprenante lorsque l'on observe la préfoliaison convolutée du limbe foliaire de l'*Arum maculatum*, et lorsque l'on compare les feuilles curieusement tordues-spiralées de certaines Aracées telles que l'*Eminium intortum* (Soland.) O. Ktze (Engler, 1920, fig. 19, p. 130) et

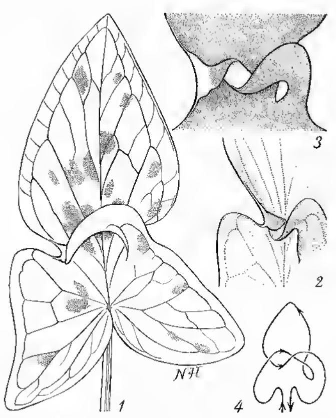


Fig. 1. — Premier cas d'anomalie chez **Arum maculatum** L. var. **maculatum** : **1**, aspect de la feuille (× 0,8); **2**, détail en vue oblique de la partie tordue et de la zone d'adhérence; **3**, schéma de l'anomalie (en gris face supérieure); **4**, schéma de la ligne marginale du limbe.

Xanthosoma atrovirens (C. Koch et Bouché), var. *appendiculatum* Engl.

Chez notre spécimen la feuille modifiée présentait dans sa forme générale, ses dimensions et la plus grande partie de ses nervures secondaires un développement normal, la modification tératologique n'affectant qu'une partie assez réduite des deux côtés du limbe.

Le second cas a été trouvé chez la forme à limbe non maculé, *Arum maculatum* L. var. *immaculatum* Mutel (fig. 2, 1); il est analogue au premier cas à quelques différences près : la ligne d'adhérence n'a que

0,3 mm de longueur, elle se trouve sur le bord droit et non sur la gauche; la torsion annulaire est simple (½ tour) et la surface de Möbius est de type classique (fig. 2, 2); enfin le bord droit du limbe est déchiré par le déploiement de celui-ci.

Il paraît évident qu'une telle adhérence des marges opposées n'est possible qu'à un stade précoce du développement de la feuille. Il paraît

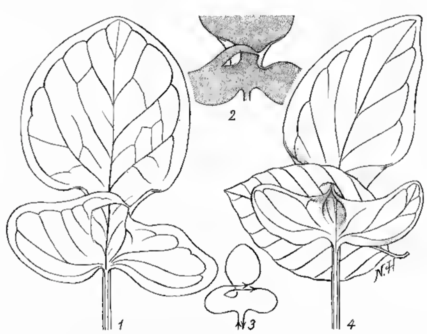


Fig. 2. — Second cas d'anomalie chez **Arum maculatum** L. var. **immaculatum** Mutel 1, aspect de la feuille (× 0,8); 2, schéma de l'anomalie; 3, schéma de la ligne marginale du limbe; 4, feuille normale dont le limbe est entravé par une feuille morte de hêtre.

vraisemblable qu'une compression accidentelle est la cause du phénomène. Cette supposition est à rapprocher d'autres observations faites *in situ*.

Chaque année, dans le même peuplement de Seine-Port, il nous a paru remarquable de noter une forte proportion de feuilles gênées au début de leur croissance par les obstacles naturels du sous-bois. De nombreuses feuilles se dressent avec l'obstacle qu'elles ont rencontré, le plus souvent une feuille morte. La jeune feuille d'*Arum* sans contourner l'obstacle, l'a percé ou s'est aventurée dans une ouverture trop étroite rencontrée. Le limbe se déploie alors tant bien que mal, souvent étranglé au-dessus de l'élargissement des lobes de la base (fig. 2, 4). Nos deux cas pourraient avoir été provoqués par un étranglement de cette sorte.

L'ontogénie de la feuille d'*Arum maculatum* nous est connue par Chodat (1911); on distingue sur une des figures qu'il donne, un point

de contact des marges (fig. 3, 5 m) qui montre comme possible une adhérence à ce stade très précoce. L'analyse des structures nervaires de notre second cas montre un allongement très important de deux des mailles du réseau des N_4 dans la partie la plus étroite et la plus déformée du limbe, sans perturbation de la trachéogénèse. L'absence de modifications nervuraires profondes du côté droit de la figure 3, 2 (bord gauche, en fait) et de toute modification dans le réseau, y compris N_4, de l'autre côté, ne permet pas de situer l'origine de l'anomalie à un stade ontogénique

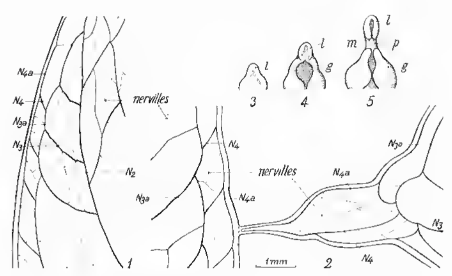


Fig. 3. — **1**, nervation de structure normale chez **Arum maculatum** L.; **2**, détail de l'extrémité du « pont » dans le second cas d'anomalie; **3** à **5**, origine du limbe chez **Arum maculatum** imité de R. Chodat. — N_2, N_3, N_4, nervures d'ordre 2, 3 ou 4; N_3a, N_4a, arcs terminant les nervures d'ordre 3 ou 4; *g*, gaine; *l*, limbe; *m*, point de contact des marges du limbe avant l'enroulement et la préfoliaison en cornet; *p*, pétiole.

très précoce. Un effet relativement tardif produit par un obstacle grossier est plus probable; cela s'accorde avec les observations signalées ci-dessus de feuilles entravées lors de la croissance.

En 1926 Vuillemin (p. 263) évoque une anomalie comparable qu'il classe comme limbe ceinturé parmi les cas d'alloplasie partielle à partition transversale. Il s'agit de cas décrits chez des feuilles de *Prunus lauro-cerasus* où des concrescences se seraient produites à un stade ontogénique précoce.

Les suites des anomalies observées par nous sont négligeables, une déchirure peut aisément libérer la feuille et permettre l'étalement normal du limbe; il y a donc peu de chances d'observer ce phénomène en dehors du début du développement de la feuille. Cette anomalie nécessite de nouvelles observations notamment pour préciser le mode de retournement du limbe. La concrescence est-elle facilitée par un rapprochement contrarié des deux marges? C'est ce que statistiquement l'on pourrait, semble-t-il, déduire d'un plus grand nombre de cas semblables.

Références

CHODAT, R. — Principes de Botanique, ed. 2 : **187**, fig. 126 (1911).
ENGLER, A. — Pflanzenr. *Araceæ Aroideæ*. IV, **23** F (1920).
MELVILLE, R. et WRIGLEY, F. A. — Fenestration in the leaves of *Monstera*. Bot. J. Linn. Soc. **62** : 1-16 (1969), 8 fig.
VUILLEMIN, P. — Les anomalies végétales; leurs causes biologiques, 1 vol. Paris 1926, 357 p.

INFORMATIONS

FLORE DE LA NOUVELLE-CALÉDONIE ET DÉPENDANCES

Vol. 3, **G. Brownlie, Ptéridophytes** (9 ordres, 26 fam., 75 g., 244 sp.) 307 p., 39 pl. — 70 F.

MISSION

Monsieur **R. Letouzey**, Maître de Recherches au C.N.R.S., effectuera à partir du 15 octobre, une prospection botanique au **Cameroun**, pendant environ six mois.

ACHEVÉ D'IMPRIMER LE 7 NOVEMBRE 1969
SUR LES PRESSES DE FD EN SON
IMPRIMERIE ALENÇONNAISE - 61-ALENÇON

Dépôt légal : 4e trimestre 1969 — 8.748

